



Dipartimento di Impresa e Management

Cattedra di Economia e Gestione dell'Innovazione

GESTIONE DELL'INNOVAZIONE NEL SETTORE
AGROBIOTECH:
STRATEGIE DI APPROPRIABILITA' E COORDINAMENTO

RELATORE

Prof.ssa Maria Isabella Leone

CANDIDATO

Germana Careri

Matr. 647271

CORRELATORE

Prof.ssa Angela Sansonetti

ANNO ACCADEMICO

2013/2014

Gestione dell'innovazione nel settore Agrobiotech: strategie di appropriabilità e coordinamento.

Introduzione	3
1. Open Innovation ed economia della conoscenza	
1.1 Dalla Closed Innovation all'Open Innovation	5
1.2 Asset intangibili e vantaggio competitivo per le imprese.....	12
1.3 Conoscenza tecnologica: caratteristiche e limiti.....	16
1.4 Nascita dei Market for Technology	20
2. Technology trade	
2.1 Commercializzazione dell'innovazione tecnologica e appropriabilità delle imprese	31
2.2 Licensing tecnologico	41
2.3 L'utilizzo dei brevetti all'interno dei Market for Technology.....	48
2.4 Le università nei Market for Technology	52
2.5 Ruolo degli asset complementari nelle strategie di appropriabilità delle imprese	54
3. Gestione dell'innovazione nel settore Agrobiotech	
3.1 Rivoluzione scientifica e storia del settore Biotech.....	61
3.2 Storia del settore Agrobiotech	73
3.3 Struttura e caratteristiche del settore Agrobiotech.....	76
3.4 Asset complementari privati e strategie di appropriabilità	83
3.5 Asset complementari pubblici e strategie di coordinamento	92
3.6 Analisi normativa.....	101

4. Strategie di appropriabilità e coordinamento degli asset complementari nel settore Agrobiotech in Italia

4.1 Il settore Biotech in Italia	106
4.2 Il settore Agrobiotech in Italia	110
4.3 Gestione dell'innovazione agrobiotech in Italia	118
4.4 Reazione dell'Italia agli OGM	122
4.5 Storia di BASF	124
4.6 Strategie di appropriabilità e coordinamento di BASF.....	126
Conclusioni	132
Bibliografia	134

Introduzione

Recentemente l'innovazione, ed in particolare l'innovazione tecnologica, ha assunto un ruolo fondamentale per l'economia moderna. Nel mondo attuale l'unica costante è il cambiamento, e la gestione dell'innovazione diventa di vitale importanza per le imprese di qualunque dimensione ed in ogni settore. Riportando il pensiero di Chesbrough (2006), molte innovazioni falliscono, ma le imprese che non innovano, muoiono.

Al giorno d'oggi l'importanza dell'innovazione tecnologica all'interno dello sviluppo economico può certamente essere messa in discussione da un punto di vista quantitativo, ma è impossibile ignorare quali benefici abbia apportato la scienza e la tecnologia alla vita quotidiana. Ha influito sulle modalità di agire delle imprese di piccole e grandi dimensioni, sulla competizione, sulla crescita di paesi in via di sviluppo e sulla nascita di nuovi settori.

L'intento finale di questo lavoro consiste nel riuscire a comprendere una delle innovazioni tecnologiche più importanti che negli ultimi decenni ha interessato il settore agricolo, ovvero le agrobiotecnologie. Per far questo si è deciso di analizzare prima le motivazioni che hanno portato alla nascita di quei mercati all'interno dei quali è possibile scambiare le innovazioni tecnologiche, per poi identificare il loro ruolo all'interno del settore Agrobiotech.

Il primo capitolo si concentra sulle novità che caratterizzano l'economia moderna, sottolineando l'importanza del passaggio da una concezione di Closed Innovation ad una di tipo Open, secondo cui le imprese possono e devono usare sia le idee esterne che quelle provenienti dall'interno del proprio business model per riuscire a creare valore. Inoltre vengono analizzati vari fattori che hanno portato da un lato, ad un notevole aumento della concorrenza disponibile per le imprese, e dall'altro, alla perdita di efficacia dei tradizionali vantaggi competitivi su cui le imprese avevano sempre basato la loro strategia. Un paragrafo in particolare è dedicato alla crescita dell'importanza del ruolo che gli asset intangibili, ed in particolare la conoscenza tecnologica, assumono all'interno della strategia di vantaggio competitivo delle imprese dell'epoca contemporanea. Il capitolo si conclude con un'analisi dei fattori che hanno portato alla nascita dei Market for Technology, cioè quegli spazi virtuali all'interno dei quali si

rende possibile scambiare tutta la conoscenza tecnologica in eccesso, senza la necessità di incorporare tale asset intangibile all'interno di un bene o servizio finale.

Il secondo capitolo è incentrato quindi sul technology trade in generale e sugli strumenti attraverso i quali le imprese compiono le transazioni di conoscenza tecnologica. Con particolare attenzione si analizza il modo in cui i brevetti e gli asset complementari influenzano la capacità delle imprese di appropriarsi dei profitti derivanti dalle proprie innovazioni. Gli ultimi due capitoli, invece, partono dalle innovazioni che derivano dalla rivoluzione biotecnologica, per poi analizzare nel dettaglio un particolare settore, l'Agrobiotech. Le innovazioni biotecnologiche sono caratterizzate da una natura di "general purpose" ed in quanto tali, possono essere applicate ad un vasto numero di settori che stanno più a valle nella filiera dell'innovazione. Tra tutti il settore Agrobiotech, che si è formato in seguito all'applicazione delle innovazioni biotecnologiche all'interno del settore primario, è quello che si è scelto di analizzare in questa sede, date le sue peculiari caratteristiche e potenzialità. Durante l'analisi della struttura del settore si riprende il modello posti in essere da Graff, Rausser e Small (2003) e da Esposti (2004), secondo il quale il settore Agrobiotech è caratterizzato da tre tipologie specifiche di asset privati, ed ulteriori tre tipologie di asset pubblici. In un contesto così descritto l'obiettivo delle imprese per massimizzare i ritorni delle proprie innovazioni agrobiotech consiste nel riuscire ad attuare una strategia di appropriabilità delle tre tipologie di asset privati. Inoltre va determinata una strategia di coordinamento dei tre restanti asset pubblici attraverso gli strumenti tipici dei Market for Technology. L'ultimo capitolo è dedicato al caso particolare della strategia posta in essere dalla multinazionale tedesca BASF all'interno del mercato italiano.

1. OPEN INNOVATION ED ECONOMIA DELLA CONOSCENZA

1.1 Dalla Closed Innovation all'Open Innovation

Recentemente l'innovazione, ed in particolare l'innovazione tecnologica, ha assunto un ruolo fondamentale per l'economia moderna. Secondo alcune ricerche si stima che il progresso tecnico abbia contribuito almeno per il 30% alla crescita del PIL reale statunitense nel periodo 1948-1990 (Nomisma, 1999).

L'importanza dell'innovazione tecnologica nello sviluppo economico può certamente essere messa in discussione da un punto di vista quantitativo, ma è impossibile ignorare quali benefici abbia apportato la scienza e la tecnologia alla vita quotidiana. Ha influito sulle modalità di agire delle imprese di piccole e grandi dimensioni, sulla competizione, sulla crescita di paesi in via di sviluppo e sulla nascita di nuovi settori. Ma per poter risalire alla base delle teorie che riguardo tale argomento occorre prima soffermarsi brevemente su quanto teorizzato da Adam Smith nella *Ricchezza delle Nazioni*. L'autore sottolinea la relazione esistente tra l'innovazione tecnologica, la divisione del lavoro ed il mutamento strutturale dell'economia, concentrandosi principalmente sull'incorporazione della tecnologia all'interno di beni o servizi. La possibilità di scorporare la tecnologia dai beni finali, per poterla sfruttare con fini commerciali, sarà invece argomento dei seguenti capitoli di questo lavoro.

Il primo autore che ha trattato, in modo ampio ed articolato, il ruolo dell'innovazione nelle moderne economie industriali è Joseph Shumpeter (Malerba, 2000). Considerandola come determinante principale dei cambiamenti industriali, Shumpeter descrive l'innovazione come un processo incerto, sottolinea l'impossibilità di comprenderla ex-ante e si sofferma sulla tendenza delle innovazioni a raggrupparsi nel tempo ed in specifici settori. L'autore tratta con dettaglio anche la relazione tra la capacità innovativa delle imprese e la loro dimensione. Tale relazione è stata globalmente accettata dalla letteratura tradizionale in materia di innovazione. Infatti, ciò che ha caratterizzato gli ultimi decenni, per quanto riguarda l'economia dell'innovazione, è stata proprio la convinzione che per riuscire ad innovare fosse

necessario essere una grande impresa strutturata ed integrata verticalmente dalla R&D a monte, fino agli asset complementari a valle, necessari per la commercializzazione del prodotto o servizio. Shumpeter afferma che la capacità di innovazione aumenta all'aumentare della dimensione delle imprese. Le grandi imprese infatti godono di un più facile accesso alle forme di finanziamento, possono sfruttare economie di scala e di scopo, ottengono maggiori volumi di vendita su cui poter ripartire gli elevati costi di R&D necessari per innovare e, potendo diversificare il rischio, possono intraprendere anche progetti più rischiosi ma potenzialmente molto remunerativi.

Nel mondo attuale l'unica costante è il cambiamento, e la gestione dell'innovazione diventa di vitale importanza per le imprese di qualunque dimensione ed in ogni settore. Riportando il pensiero di Chesbrough (2006), molte innovazioni falliscono, ma le imprese che non innovano, muoiono.

Durante il secolo passato la tecnologia ha permesso una sempre maggiore comprensione della scienza e del mondo naturale. Nel settore dell'agricoltura, ad esempio, le imprese stanno imparando ad utilizzare la tecnologia genetica e le biotecnologie per rendere i semi immuni ai fitofarmaci ed ai pesticidi, ma anche per renderli resistenti a particolari tipi di insetti. La risultante di questo caso specifico è ovviamente un maggior volume di produzione e di vendita dei semi. Nel settore retail e negli altri business di servizi, i progressi fatti nel computer e nell'ICT hanno determinato la nascita di contatti più frequenti e maggiormente diretti tra i consumatori e i fornitori, ad un prezzo notevolmente più basso. Anche nel settore dell'health-care si sta progredendo molto, con la risultante di un allungamento della durata della vita.

Va notato, però, che fino a poco tempo fa la R&D interna veniva vista sia come un asset strategico che come una vera e propria barriera all'entrata per i potenziali concorrenti. Solo le grandi imprese con risorse significative e programmi di ricerca di lungo termine potevano riuscire a competere all'interno del mercato. Le imprese che volevano sfidare quelle già presenti dovevano sviluppare le proprie risorse e creare i propri laboratori autonomamente se volevano avere delle chance contro l'incumbent del settore.

Recentemente, invece, le incumbent di molti settori stanno assistendo alla nascita di nuovi competitor molto forti. Queste nuove tipologie di operatori del mercato sono caratterizzate dal fatto che, al contrario di ciò che fanno tradizionalmente le incumbent, conducono una scarsa ricerca in-house, ma riescono ad essere particolarmente

innovative grazie all'uso che fanno delle ricerche e delle scoperte delle altre imprese. Chesbrough (2006) ha sottolineato anche la possibilità che si può presentare quando alcune imprese, che hanno effettuato degli investimenti specifici di lungo termine nella ricerca, scoprono che i risultati ottenuti, anche se con elevato potenziale, non sono utili per le loro attività. Per questo motivo alcune imprese abbandonano dei progetti che poi, spesso, diventano vere e proprie imprese di grande valore.

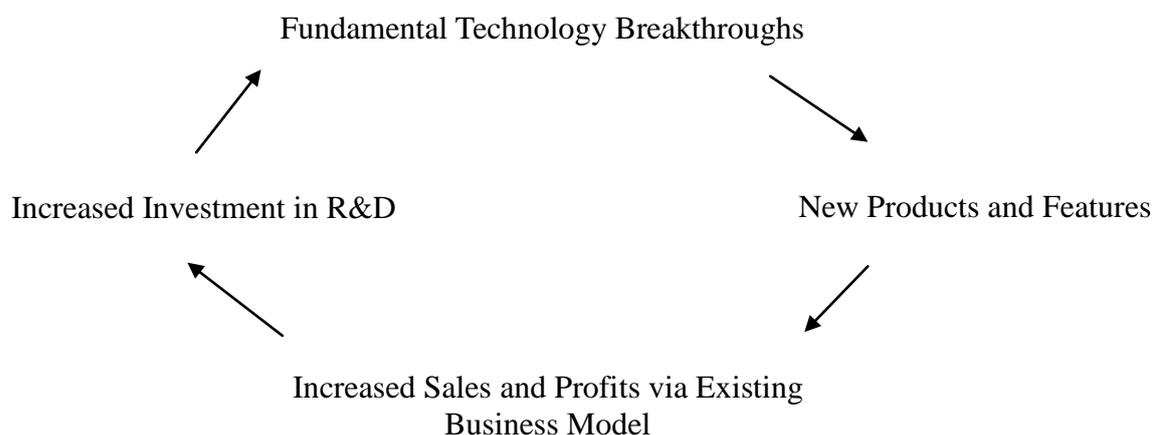
Secondo Chesbrough si è entrati in un nuovo paradigma in materia di commercializzazione della conoscenza. L'autore definisce il paradigma passato Closed Innovation, secondo cui l'innovazione richiede il massimo controllo. Le imprese devono generare le proprie idee e svilupparle, costruirle, commercializzarle e distribuirle in totale autonomia. L'impresa per vincere deve essere "self-reliant" perché non si può essere sicuri della qualità e disponibilità delle idee degli altri (Chesbrough 2006).

Ci si muoveva in un'ottica in cui i confini aziendali risultavano netti e ben definiti, le idee innovative potevano provenire solo dall'interno dell'impresa e questa, per poter massimizzare l'appropriabilità dei profitti derivanti dall'innovazione, doveva dotarsi di tutti quegli asset complementari, relativi, ad esempio, alla produzione ed al marketing, che le permettevano di arrivare in maniera autonoma alla commercializzazione dell'innovazione tecnologica. In altre parole, la tecnologia per poter assumere valore commerciale, doveva necessariamente essere incorporata in un servizio o prodotto finale.

L'autore riporta sei punti fondamentali¹ che riassumono il paradigma della Closed Innovation, ma in generale si può dire che la logica della Closed Innovation crea un circolo virtuoso. Secondo tale circolo le imprese investono in R&D interna che le porta a molte scoperte radicali. Queste scoperte permettono alle imprese di sviluppare nuovi prodotti e servizi da presentare sul mercato, realizzare maggiori volumi di vendite e margini più elevati da poter reinvestire ulteriormente in R&D interna e ricominciare il

¹ I sei punti fondamentali che secondo Chesbrough racchiudono la logica della Closed Innovation sono:
- l'impresa deve assumere i lavoratori migliori e più brillanti, in modo che le persone più intelligenti nel settore lavorino al suo interno;
- per portare nuovi prodotti e servizi nel mercato, l'impresa deve scoprirli e svilupparli da sola; - la scoperta autonoma dei prodotti e dei servizi comporta la possibilità di inserirli nel mercato come first mover;
- l'impresa che inserisce un'innovazione nel mercato per prima di solito vince;
- se l'impresa è leader dell'industria negli investimenti in R&D, riuscirà a scoprire le migliori idee e diventerà leader anche del mercato;
- la proprietà intellettuale va controllata e protetta in modo da impedire ai competitor di approfittarne. (H.W. Chesbrough, 2003).

ciclo. Il tutto va inserito all'interno di un regime forte di protezione della proprietà intellettuale, che impedisce agli altri soggetti di approfittare delle proprie scoperte ed innovazioni. Questo è il paradigma che ha caratterizzato il 20° secolo:²



Negli ultimi anni del 20° secolo, però si sono manifestati alcuni fattori che, da un lato, hanno reso obsoleto il paradigma della Closed Innovation, indirizzando l'economia dell'innovazione verso l'esterno dei confini aziendali. Dall'altro lato, hanno influenzato fortemente le risorse e le competenze su cui le imprese basavano i loro vantaggi competitivi.³

Il primo fattore è stata l'apertura del mercato del lavoro. La crescente mobilità di persone, sempre più competenti e con elevate esperienze ha portato alla movimentazione di grandi flussi di informazioni e conoscenza. Quando un soggetto lavora in una determinata impresa per molti anni, assorbe ed interiorizza parte della conoscenza con cui entra in contatto. Nel momento in cui lascia il posto di lavoro, porta con se tale conoscenza ed è in grado di trasmetterla ad una nuova impresa, erodendo i

² Il circolo virtuoso della Closed Innovation è stato teorizzato da Chesbrough nella sua opera "Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology".

³ Tratterò in modo più approfondito le modifiche che hanno subito i vantaggi competitivi su cui le imprese devono basare le loro strategie, nei seguenti paragrafi di questo capitolo. In questo primo paragrafo mi limiterò ad analizzare i fattori che le hanno causate.

confini aziendali che fino a poco tempo prima fungevano come protezione efficiente della conoscenza interna dell'azienda. Altro fattore è stato la crescente presenza di venture capitalist privati. Questi soggetti si sono specializzati nel finanziamento e nella creazione di nuove imprese che scelgono di adottare come core business la commercializzazione delle proprie ricerche all'esterno. In questo modo la barriera costituita dalla scarsa disponibilità finanziaria delle piccole imprese viene abbattuta grazie alla presenza di questi nuovi soggetti che permettono anche alle piccole imprese di portare avanti R&D e di innovare. Ormai anche le più piccole imprese startup possono diventare forti concorrenti delle più grandi imprese multinazionali, che investivano largamente in R&D interna.

Come effetto dei fattori precedenti va sottolineato anche il fatto che il progresso tecnologico ha portato ad una riduzione repentina del ciclo di vita di molti prodotti e servizi tecnologici. Infine, la distribuzione di informazioni e l'aumento della conoscenza posseduta dai fornitori e dai clienti ha messo in pericolo l'abilità delle imprese di proteggere la proprietà intellettuale ed appropriarsi dei profitti derivanti dalle proprie innovazioni.

Grazie a questi cambiamenti si amplia notevolmente il piano delle opzioni strategiche a disposizione delle imprese. A titolo esemplificativo, quando viene scoperta un'innovazione tecnologica l'impresa può decidere se svilupparla oppure no. In questo secondo caso si può verificare, se ci si muove all'interno di un'ottica di Open Innovation, che gli scienziati e gli ingegneri autori dell'innovazione possano sfruttarla da soli in una nuova impresa startup, pur non possedendo le risorse finanziarie e le economie di scala delle grandi imprese, perché finanziati dai nuovi operatori del mercato, di cui ho parlato precedentemente. Tale dinamica non assicura il successo del progetto, ma il più delle volte questo assume valore e viene acquisito ad un prezzo conveniente. Uno dei problemi evidenziati da Chesbrough (2003), relativo a quanto descritto, riguarda il fatto che, in generale, queste nuove startup non reinvestono i profitti in scoperte di seconda generazione, interrompendo il circolo virtuoso della Closed Innovation. Adesso, infatti, la grande impresa che ha originariamente finanziato l'innovazione non ottiene profitti dai suoi investimenti in R&D, mentre la piccola startup che ne beneficia, non li reinveste per finanziare la ricerca.

In una situazione come quella descritta il paradigma della Closed innovation non è più utilizzabile. Il nuovo approccio teorizzato da Chesbrough è quello dell'Open innovation, secondo cui le imprese possono e devono usare sia le idee esterne che quelle provenienti dall'interno del proprio business model per riuscire a creare valore.

In altre parole, le idee continuano ad essere generate dall'interno dell'impresa, ma alcune di queste possono uscire fuori dai confini sia nello stato di ricerca che di sviluppo, attraverso la mobilità del personale o i contratti di concessione in licenza. Inoltre, le idee possono anche svilupparsi all'esterno dei confini aziendali e poi venire inglobate dall'impresa con meccanismi inversi rispetto a quelli citati prima.

Un altro aspetto che Chesbrough tratta riguarda i falsi positivi. Sono delle idee che inizialmente sembrano brillanti, ma che poi si rivelano poco utili per l'impresa dopo che questa ha sostenuto gli investimenti necessari per svilupparle. In un'ottica di Closed Innovation gli investimenti sostenuti dall'impresa risultano quindi irrecuperabili. All'interno dell'Open innovation, invece, i falsi positivi possono essere ceduti ad altre imprese interessate a svilupparli e migliorarli, attraverso contratti di licensing, in modo da riuscire a recuperare, almeno in parte, la spesa effettuata. Ulteriore aspetto sono i falsi negativi. Il caso Xerox analizzato da Chesbrough (2003) fornisce un esempio a riguardo. La Xerox Corporation in accordo con il PARC (Palo Alto Research Center), ha selezionato alcune tecnologie che potevano andare bene con il proprio business model. Quelle non utilizzate direttamente dalla Xerox sono state commercializzate all'esterno. Alcune di queste tecnologie rigettate però sono diventate di estremo valore per altre imprese.⁴ Quindi si tratta di progetti apparentemente poco attrattivi, che poi si rivelano di grande valore per l'impresa stessa.

Per concludere, anche se resistono alcuni settori specifici in cui ci si muove sempre all'interno di una Closed Innovation, quali ad esempio il settore dei reattori nucleari, il passaggio dalla Closed all'Open innovation è avvenuto recentemente in molti settori quali ad esempio quello dei computer, disk drive, semiconduttori, comunicazioni, farmaceutico, chimico e biotecnologico. In questi settori il locus dell'innovazione si è spostato dai grandi centri di R&D delle imprese consolidate, posizionandosi all'interno delle startup, delle università e di altri operatori del mercato, di recente nascita.

⁴ Per ulteriori approfondimenti riguardo il caso Xerox si rimanda allo studio effettuato a riguardo da Chesbrough (2003).

Le tecnologie ICT, la globalizzazione, l'apertura dei mercati e gli altri cambiamenti descritti hanno reso sempre più breve il ciclo di vita della tecnologia. In questo contesto è irrealistico poter pensare che le tecnologie che le imprese usano all'interno della loro attività, rimangano fisse nel tempo. Ogni impresa ha delle tecnologie che usa come mezzo di conversione dei propri input in beni o servizi da commercializzare, e quindi, riportando il pensiero cardine di Chesbrough (2003), le imprese che non innovano, muoiono.

Volendo brevemente riassumere, siamo in un'era in cui la conoscenza ormai è un asset diffuso. Mentre fino ad un secolo fa le imprese riuscivano ad ottenere dei privilegi di monopolio grazie al possesso esclusivo di determinate conoscenze, adesso tutti i monopoli sono stati erosi. La globalizzazione, il flusso informativo veloce ed intenso, l'operato dei governi e l'ingresso nel mercato di nuove start up, supportate dall'aumento, qualitativo e quantitativo delle ricerche delle università, ha determinato una distribuzione della conoscenza tra vari operatori, quali le imprese, i consumatori, i fornitori, le università, gli enti di ricerca ed anche le startup.

Ritengo utile riportare quanto descritto da Chesbrough (2003) riguardo alcuni errori che le imprese hanno commesso durante il periodo in cui ci si muoveva in un'ottica di tipo Closed, e che spesso continuano a commettere. Secondo l'autore, infatti, le imprese utilizzano poco le idee altrui all'interno dei loro business, causando sprechi e duplicazione di sforzi per l'innovazione.⁵ Tutto ciò rallenta la loro R&D interna e la rende meno produttiva. Altro errore che commettono riguarda quello di limitare eccessivamente l'uso delle proprie idee in altri business, precludendosi di beneficiare dei potenziali benefici e profitti addizionali che derivano dall'uso delle proprie idee da parte delle altre imprese.

Va sottolineato anche che gli stessi fattori che hanno reso inadatta la Closed Innovation hanno comportato la diffusione dell'idea che in un ambiente come quello descritto le innovazioni scoperte dalle imprese non possono essere conservate a lungo finché l'innovatore non decide di utilizzarle. L'impresa deve decidere quanto prima se

⁵ Tale aspetto richiama la "Not-Invited-Here Syndrome", che consiste nella resistenza interna dell'impresa nei confronti della conoscenza esterna. È la sindrome di cui sono vittime spesso le grandi imprese quando si verifica che la conoscenza esterna entra in conflitto con le routine e le credenze interne dell'impresa, ciò la porta a trascurare le innovazioni provenienti dall'esterno, considerando quelle provenienti dall'interno dei propri confini aziendali, qualitativamente migliori. Rifacendomi a quanto teorizzato da Wastyn e Hussinger (2011), mi occuperò più dettagliatamente di questo particolare aspetto nel capitolo successivo di questo lavoro.

utilizzare l'innovazione o concederla in licenza una volta brevettata, poiché i flussi informativi sono talmente veloci e frequenti che si corre il rischio che i concorrenti sviluppino l'innovazione in maniera autonoma. Inoltre la conoscenza tecnologica presenta delle caratteristiche e dei limiti particolari, di cui parlerò in seguito, ma in questa sede voglio anticipare il fatto che si tratta di un asset che di per se non ha alcun valore. Il maggiore o minore valore di una conoscenza tecnologica è infatti strettamente collegato al business model che l'impresa utilizza per portare la tecnologia sul mercato. Una tecnologia inferiore ma con un business model migliore consentirà maggiori profitti rispetto ad una tecnologia di maggior valore ma con un business model meno efficiente.

Il tutto porta quindi ad una crescente importanza della conoscenza tecnologica e dei diritti di proprietà intellettuale attraverso i quali scambiarla. La gestione di questi due aspetti all'interno delle imprese diventa una questione fondamentale per poter sopravvivere. In un mondo in cui conoscenza è così qualitativamente e quantitativamente disponibile, le imprese devono presentarsi sia come acquirenti che come venditori di IP (Chesbrough, 2006). Ogni impresa può ottenere benefici utilizzando la proprietà intellettuale di altre imprese, al posto di inventarla internamente. La crescente importanza della conoscenza, la variazione dei vantaggi competitivi dell'impresa e le strategie di appropriabilità delle imprese in materia di innovazione saranno gli argomenti dei paragrafi successivi.

1.2 Asset intangibili e vantaggi competitivi per le imprese

Al giorno d'oggi risulta ormai globalmente riconosciuta l'importanza strategica degli asset intangibili e della conoscenza per le imprese. Tale concezione è la risultante di vari fattori che hanno influenzato l'economia moderna.

Primo tra tutti è la globalizzazione. La crescita di reti di interdipendenza planetaria, che ha interessato gli ultimi decenni, ha messo in relazione individui, mercati, società e nazioni di tutto il mondo. Tale fenomeno, insieme con l'internazionalizzazione dell'economia, ha generato cospicui flussi di conoscenza e ha obbligato le imprese a

prendere coscienza del fatto che il sapere tecnologico di cui avevano bisogno per innovare, e quindi per sopravvivere, era frammentato tra tanti attori anche all'esterno dei confini aziendali. L'apertura dei mercati dei prodotti e del lavoro ha abbattuto le barriere all'entrata dei mercati locali. Questo ha permesso la commercializzazione non solo dei prodotti finali, ma ha anche portato alla nascita di mercati per il trasferimento e lo scambio di beni intermedi e fattori di produzione, come vedremo più avanti nel corso del lavoro.

Altro fattore di notevole importanza è il miglioramento dell'information and communication technology. Tale miglioramento, da intendersi sia come causa che come effetto della globalizzazione, ha permesso la connessione di tutti gli individui ed i settori attraverso reti elettroniche all'interno delle quali i flussi di informazioni, tecnologiche e non, si diffondono istantaneamente. Informazioni, esperienze e conoscenze possono essere globalmente condivise con facilità, e quindi si riduce il potere contrattuale delle imprese a causa dell'erosione dell'abilità di queste di controllare le informazioni. Secondo Teece (1998) in passato il trasferimento di informazioni richiedeva canali specializzati e prossimità tra clienti, fornitori e distributori, ma i cambiamenti recenti hanno mutato i modelli di business e le value chain tradizionali.

Come principali conseguenze le imprese hanno dovuto affrontare, da un lato, un notevole aumento della concorrenza, e dall'altro, la perdita di efficacia dei tradizionali vantaggi competitivi su cui avevano sempre basato la loro attività.

Sotto l'influenza di tali cambiamenti, anche la letteratura manageriale subisce delle modifiche. La tradizionale teoria sulle strategie aziendali, basata sulla prospettiva delle cinque forze di Porter, viene sostituita da una prospettiva alternativa: la Resource-Based View. L'analisi strategica degli anni '80 si è concentrata esclusivamente sul rapporto tra impresa ed il suo ambiente esterno, costituito da clienti, fornitori, potenziali entranti, concorrenti e produttori di prodotti sostitutivi. Ma, in un'epoca in continua evoluzione, in cui le imprese si presentano eterogenee tra loro, una strategia aziendale non può basarsi esclusivamente sulle caratteristiche dell'impresa e su quelle dell'ambiente competitivo di riferimento. La strategia non consiste solo nell'allocazione delle risorse aziendali al fine di aumentare la redditività di lungo periodo, ma deve essere anche finalizzata all'espansione dell'impresa ed al rafforzamento delle sue risorse e

competenze. E' necessario quindi considerare le risorse e le competenze che le imprese hanno a disposizione, siano esse tangibili e intangibili, poiché risultano essere una base più stabile del vantaggio competitivo. Sia il processo di sviluppo delle competenze, che quello di acquisizione delle stesse dal mercato, infatti, richiedono tempo e dipendono da vari fattori esogeni, quindi le imprese che posseggono risorse e competenze superiori rispetto a quelle dei concorrenti possono facilmente utilizzarle come base di un vantaggio competitivo sostenibile nel tempo. Il nuovo approccio, costituito dalla Resource Based View, è caratterizzato proprio dall'identificazione delle imprese come configurazioni di risorse eterogenee. Secondo tale visione, il conseguimento di rendite e profitti maggiori rispetto ai concorrenti è motivato proprio dalle maggiori risorse che l'impresa possiede e dal modo in cui le utilizza all'interno dell'attività aziendale. Parafrasando le parole utilizzate da Penrose (1959), le risorse sono l'insieme dei fattori tangibili e intangibili controllati dall'impresa e utilizzati nei suoi processi operativi. Sono sostanze dotate della proprietà di autoalimentarsi e di alimentare altre sostanze della stessa natura. Il processo vitale dell'impresa è basato sulla sua capacità di generare nuove risorse a partire da quelle possedute.

La chiave della strategia non consiste più nell'imitazione dei concorrenti, ma nello sfruttamento delle differenze tra imprese, intrinsecamente eterogenee. Il vantaggio competitivo, pertanto, risulta ottenuto attraverso quelle strategie che riconoscono e sviluppano le distinte e ben specifiche caratteristiche dell'impresa. L'accento è posto sulle competenze e sulle risorse, siano esse tangibili, intangibili o umane.

Le prime sono quelle più facilmente valutabili, ma il più delle volte sono anche facilmente riproducibili e quindi raramente possono costituire la base per un vantaggio competitivo sostenibile nel tempo. Le altre due, invece, sono difficilmente valutabili ma tendenzialmente inimitabili e trasferibili, e quindi possono contribuire facilmente alla definizione di un vantaggio competitivo che si possa sostenere nel tempo. Risorse intangibili come la conoscenza, le tecnologie o anche la reputazione, non diminuiscono di valore con l'uso, al contrario di quelle tangibili.

Recentemente, però, la letteratura ha compiuto ulteriori passi in avanti. A riguardo, infatti, va sottolineato che la nascita dei mercati per lo scambio di tali asset li rende inadatti a costituire la base di un vantaggio competitivo.

Si è verificata una variazione del mercato all'interno del quale le imprese potevano identificare le risorse necessarie per costruire un vantaggio competitivo in un determinato settore. Il mercato imperfetto costituito da vantaggi di posizione delle imprese e da vantaggi cognitivi dovuti alle asimmetrie informative, viene modificato notevolmente dai fattori spiegati in precedenza, quali, ad esempio la globalizzazione, l'apertura dei mercati e l'ICT (Collis e Montgomery, 2005).

Secondo Teece (1998), i vantaggi competitivi per le imprese devono basarsi necessariamente sulla proprietà e l'utilizzo di "no-tradable asset". Nel momento in cui tali asset diventano commercializzabili all'interno di un mercato efficiente, tutti gli operatori vi possono accedere. L'esistenza di un mercato del genere rende possibile per i soggetti privi degli asset necessari, di acquistarli dall'esterno annullando il vantaggio di quelle imprese che invece hanno investito per svilupparli internamente (Arora, Fosfuri e Gambardella, 2001). Caratteristica, quindi, necessaria affinché un asset possa costituire la base di un vantaggio competitivo per le imprese risulta essere l'impossibilità o la difficoltà nel suo trasferimento. Il vantaggio competitivo non deriva dalla posizione di mercato dell'impresa, ma dalla difficoltà di replicare i knowledge asset ed il modo in cui questi vengono utilizzati.

Una particolare forma di asset intangibile che risulta difficile da replicare e commercializzare è la conoscenza tecnologica. Le caratteristiche ed i limiti di tale forma di conoscenza verranno ampiamente spiegati nel paragrafo seguente.

Volendo riassumere, nel corso degli ultimi anni si è passati ad un'economia in cui le forze competitive delle imprese si basano sugli asset intangibili, piuttosto che fisici, ed in particolare sulle conoscenze scientifiche e tecnologiche, sulle risorse umane e sui diritti di proprietà intellettuale. Sono questi i nuovi fattori chiave nella definizione della profittabilità delle imprese e dei loro vantaggi competitivi, in quella che viene ormai mutualmente riconosciuta come "economia della conoscenza".

1.3 Conoscenza tecnologica: caratteristiche e limiti

*“Understanding how scientific and technological knowledge is produced and applied to economic goals is the key to understanding the process of modern economic growth.”*⁶

Il paradigma della grande impresa come istituzione fondamentale nella generazione di nuova conoscenza tecnologica è stato recentemente modificato notevolmente. In passato le attività interne di R&D erano considerate il motore della generazione di nuova conoscenza tecnologica, e l'integrazione verticale di tali attività rappresentava il fondamentale modello organizzativo.

Come già chiarito, solo le grandi imprese infatti godevano di un forte vantaggio competitivo grazie alle economie di scala e di scopo nell'attività di R&D. Le imprese di minori dimensioni invece avevano scarse opportunità di contribuire al processo innovativo e di imporsi sul mercato con le loro innovazioni. L'unica strada a loro concessa, a causa soprattutto delle scarse risorse finanziarie di cui disponevano, era quella di limitarsi ad attività di nicchia ad alto contenuto imitativo.

Negli ultimi decenni i grandi cambiamenti, descritti nel paragrafo precedente, hanno avuto numerose conseguenze. A causa dell'abbattimento delle barriere all'entrata di molti settori, la concorrenza è aumentata notevolmente. I vantaggi competitivi delle imprese hanno subito delle variazioni. Non solo hanno acquisito maggiore rilevanza gli asset intangibili, rispetto a quelli fisici, ma si deve sottolineare che ormai le imprese non possono più basare i loro vantaggi competitivi sulle posizioni di mercato o su quegli asset per i quali è presente un mercato efficiente. In questo caso, infatti, tutti i soggetti interessati a tali asset possono acquisirli. In sostanza, l'intangibilità degli asset non basta per farne una solida base di vantaggio, ma occorre che questi siano rari, inimitabili e non perfettamente trasferibili (Williamson, 1979).

Le cause che rendono la classe degli asset della conoscenza tecnologica più adatti a tale scopo vanno ricercati nelle caratteristiche intrinseche della stessa tecnologia.

Si tratta di un sapere altamente complesso da definire, a causa della possibilità di presentarsi all'interno di beni o servizi finali, sotto forma di diritti di proprietà intellettuale, o semplicemente come prodotto a se stante.

⁶ Arora, Fosfuri e Gambardella (2001), *“Markets for Technology and their Implication for Corporate Strategy”*, pag. 1.

Teece (1998) sottolinea a riguardo l'importanza della distinzione tra conoscenza tacita e codificata. La conoscenza codificata è quella forma di sapere che si può tradurre in formule e codici, e vi è una relazione indiretta tra il grado di codifica della conoscenza ed i costi necessari per trasferirla. Quella tacita, invece, è impossibile da articolare in formule ed è quindi altamente costosa da trasferire.

In sostanza, la conoscenza tecnologica deriva da conoscenze esplicite acquisite precedentemente e interiorizzate.

A riguardo è utile riportare il modello di Nonaka. L'autore distingue due dimensioni diverse che vanno combinate nella fase di generazione di nuova conoscenza. La prima dimensione è quella epistemologica, che distingue la conoscenza in tacita ed esplicita. Secondo l'autore gli individui conoscono più di quanto sono in grado di spiegare. La creazione di nuova conoscenza avviene, secondo questa prima dimensione, attraverso la conversione continua di conoscenza tacita in esplicita, lungo quattro fasi specifiche.⁷ Tale ciclo di trasformazione genera nuove conoscenze ed arricchisce le conoscenze pregresse.

La seconda dimensione è quella ontologica, che contrappone la conoscenza individuale a quella organizzativa. Tale dimensione riguarda il processo con cui la conoscenza individuale rilevante entra nel patrimonio di conoscenza dell'impresa, sotto forma di routine organizzative integrate e gerarchizzate. Secondo l'autore l'interazione tra le conoscenze individuali e le competenze organizzative avviene nelle diverse fasi di trasformazione delle stesse conoscenze individuali.

Volendo tralasciare in questa sede i vari aspetti specifici, mi limito a sottolineare che tale modello risulta utile per comprendere il carattere altamente complesso della natura della conoscenza. Ed è proprio tale difficoltà della sua riproducibilità che la rende un asset fondamentale all'interno della strategia dei vantaggi competitivi delle imprese.

⁷ Secondo il modello di Nonaka la conoscenza, per trasformarsi da tacita in esplicita, attraversa quattro fasi per determinate. La prima è la socializzazione, cioè processo con cui si converte la conoscenza da tacita a tacita. Si trasmette attraverso la condivisione di esperienze tra soggetti e si acquisiscono modalità operative e modelli mentali attraverso la sensibilizzazione e l'osservazione. Segue la fase di exteriorizzazione: durante la quale la conoscenza tacita viene convertita in esplicita attraverso la riconcettualizzazione dell'esperienza, tramite l'uso di metafore, analogie, formule e modelli. La terza fase è la combinazione, che consiste nella conversione della conoscenza esplicita in nuova conoscenza esplicita. Questa avviene attraverso l'interazione tra individui grazie a riunioni, formazione e sistemi informativi. Infine, l'ultima è l'internalizzazione. Tale fase esprime la conversione di conoscenza esplicita in tacita. Il soggetto interiorizza la conoscenza esplicita, incorporandola nella base della propria conoscenza tacita sotto forma di modelli mentali condivisi (Nonaka, 1994).

A ciò si deve aggiungere il fatto che la conoscenza è da considerarsi un bene quasi-privato con alti livelli di appropriabilità ed escludibilità, generata da un processo di accumulazione e path-dependence.

La conoscenza tecnologica è infatti strettamente correlata con il settore, la regione o l'impresa in cui vien e sviluppata, e per questo diventa costoso utilizzarla altrove. Tale carattere idiosincratico del sapere tecnologico aumenta la sua appropriabilità, ma limita la sua circolazione all'interno del mercato.

In un contesto così descritto la diretta conseguenza è che la comunicazione diventa fondamentale all'interno del processo di generazione di nuova conoscenza, che viene visto sempre più come il prodotto di un impegno collettivo che coinvolge numerosi operatori differenti, quali università, centri di ricerche ed imprese di varie dimensioni. Ci si muove all'interno di una cornice più ampia che include una serie di conoscenze complementari ed interrelate generate da altri.

Altri fattori che influenzano tale processo di generazione di nuova conoscenza tecnologica sono l'effettiva disponibilità di informazioni e la qualità dei canali di comunicazione tra soggetti. Infatti non è difficile comprendere che la capacità di innovare è condizionata dall'accesso all'informazione tecnologica e dall'accumulazione di conoscenza tacita, sia interna che esterna ad ogni impresa.

Per nuova conoscenza tecnologica si intende un cambiamento nella tecnica del processo produttivo e nella struttura di una determinata organizzazione, settore o regione.

Per riassumere, quindi, la conoscenza tecnologica è costituita sia da conoscenza interna e tacita che da conoscenza esterna e codificata. La prima è il frutto di processi di apprendimento ed è quindi specifica rispetto ai fattori ambientali e complementari che definiscono tale processo. Altamente idiosincratica, poiché emerge da routine dell'impresa specifica che la crea e dall'esperienza che la stessa impresa ha acquisito nel tempo. Inoltre la conoscenza tacita è prevalentemente implicita, quindi difficile da apprendere, imitare e trasferire. E' pienamente racchiusa nelle organizzazioni.

La seconda, invece, consta di informazione tecnologica e scientifica più esplicita, acquisita grazie ad attività tradizionali di R&D e trasferibile, per mezzo di procedure standard, quali pubblicazioni e codici, a costi di imitazione e acquisizione contenuti.

Ma, come accennato, la generazione di nuova conoscenza è il risultato di un processo complesso, del quale le attività di R&D devono essere considerate solo una parte.

Anche la conoscenza esterna viene ora trattata come input essenziale per la creazione di nuova conoscenza.

La generazione di nuova conoscenza è in realtà il risultato dell'interazione tra la conoscenza generale ed i processi di apprendimento specifici per la storia ed esperienza di ciascun soggetto. A tal fine, accanto a forme di comunicazione scientifica tradizionale, sono considerate indispensabili la socializzazione ed il contatto con i soggetti presenti al di fuori dei confini aziendali. La comunicazione tecnologica viene ostacolata dal recente aumento della complessità della tecnologia e delle applicazioni in cui la nuova conoscenza viene incorporata, ed in questo contesto la cooperazione tra imprese si dimostra, quindi, sempre più importante.

Scegliendo di tralasciare, in questa sede, le teorie esistenti riguardo la possibilità di trasformare la conoscenza tacita in codificata, in generale si può affermare che gran parte della conoscenza tecnologica è caratterizzata da questa seconda componente tacita.

Per concludere, parafrasando il pensiero di Chesbrough (2007), l'innovazione tecnologica è importante, ma potrebbe non essere sufficiente a garantire la sopravvivenza di un'impresa, perché la tecnologia per sé non ha un valore intrinseco. Le tecnologie emergenti consentono la nascita di nuove opportunità all'interno degli attuali spazi di prodotti esistenti. Per catturare il potenziale valore economico che deriva dalle nuove tecnologie, di conseguenza, è richiesta alle imprese una modifica nella loro strategia e nelle modalità di gestione del capitale intangibile. In un precedente lavoro, l'autore si occupa di ciò che definisce la trappola della logica dominante.⁸ Sottolinea il ruolo del business model come mappa mentale in grado di mediare il modo in cui le idee di business sono percepite, filtrando le informazioni di maggior valore. Questa operazione di filtraggio all'interno di un'impresa consolidata e dominante spesso preclude l'identificazione di modelli che si differenziano in maniera sostanziale dal business model adottato. Ciò è causato da due tipologie di barriere. La prima tipologia comprende le barriere sottostanti la configurazione degli asset, poiché l'impresa che ha investito in determinati asset specifici tenderà a cercare di capitalizzare il più possibile la spesa e sarà restia a sostenere ulteriori investimenti per la riconfigurazione degli asset e dei processi operativi. La seconda tipologia riguarda le barriere cognitive che si

⁸ Anche questo concetto è facilmente assimilabile alla "Not-Invented-Here Syndrome".

manifestano nell'inabilità dei manager, che si sono trovati ad operare all'interno di un determinato business model, nel cogliere il potenziale valore di tecnologie ed idee che non ne fanno parte.

La strategia dell'impresa si deve adattare a tutti questi nuovi cambiamenti. Per poter sopravvivere all'intero di un contesto altamente competitivo come quello descritto è opportuno che ogni impresa gestisca in modo efficiente i propri asset intangibili e, soprattutto, la conoscenza tecnologica.

Inoltre, volendo riprendere alcuni aspetti base di microeconomia, il cambiamento tecnologico è rappresentato dallo spostamento della funzione di produzione nel tempo. Utilizzando la funzione di produzione: $Q=f(K,L,t)$ si mettono in collegamento l'output Q all'ammontare di capitale K , lavoro L e tecnologia t . L'innovazione tecnologica, quindi, può essere sia incorporata, cioè legata all'introduzione di nuovi bei K o di capitale umano L , che scorporata, ovvero legata alla variabile t ed indipendente dall'investimento in nuovo capitale o lavoro. (Malerba, 2000). Tutto questo ha portato recentemente a considerare la tecnologia come "prodotto" commercializzabile senza la necessità di essere incorporata in alcun bene o servizio finale.

1.4 Nascita dei Market for Technology e divisione del lavoro innovativo

Come già introdotto nel paragrafo precedente, anche per quanto riguarda l'asset della conoscenza tecnologica ci sono stati dei cambiamenti.

L'economia di oggi, come ho già detto, si differenzia radicalmente da quella passata. Prima le fonti principali di ricchezza erano concrete e fisiche, mentre adesso, nell'era dell'informazione, la ricchezza diventa il prodotto della conoscenza e dei flussi informativi. Sono queste ormai le principali materie prime dell'economia moderna.

Le imprese organizzate in maniera tradizionale, abituate a muoversi in un'ottica di Closed Innovation, non riescono a gestire questo cambiamento.

L'impresa, per poter sopravvivere alla concorrenza, deve innovare continuamente e per farlo con successo, in un contesto nuovo come quello descritto, non bastano più le competenze interne dell'organizzazione. Collaborare con altri operatori per acquisire

idee e risorse dall'ambiente esterno diventa condizione necessaria per la sopravvivenza delle imprese. Tutto ciò ha comportato l'erosione dei confini aziendali ed il conseguente aumento della difficoltà per le imprese di proteggere le proprie innovazioni tecnologiche. Le imprese che sopravvivono sono quelle che riescono ad innovare continuamente.

La sfida principale per le imprese ad oggi risulta quella di imparare a gestire la conoscenza, poiché le competenze e le risorse di cui hanno bisogno sono spesso differenti rispetto a quelle di cui dispongono internamente. La rivoluzione dell'informazione a cui si ha assistito negli ultimi anni, ha costretto l'impresa a reinventarsi. Il problema della conoscenza è che può assumere molte forme diverse ed è quindi di difficile misurazione. Secondo Stewart (1997) l'informazione è la fonte di tre quarti del valore aggiunto dell'industria manifatturiera.

Tradizionalmente l'informazione è sempre stata legata al flusso fisico dei prodotti o servizi. Nella nuova economia, però, il flusso della conoscenza e quello degli oggetti spesso divergono. Se in passato l'informazione era inseparabile dalla realtà fisica da cui si traeva, e non era utile di per sé, adesso conoscenza ed informazione assumono una realtà propria. Tutto ciò ha due fondamentali implicazioni. La prima riguarda il fatto che la conoscenza e gli strumenti atti alla sua creazione e distribuzione si possono adesso gestire separatamente. La seconda riguarda il fatto che se la conoscenza tecnologica è diventata la massima fonte di ricchezza dell'economia moderna, allora la priorità delle imprese, ma anche delle nazioni, è quella di investire in strumenti che producono ed elaborano conoscenza.

Prima che ogni impresa riesca a vendere con successo i propri prodotti è necessario che questa possieda tutti i mezzi per trovare un canale attraverso il quale entrare in contatto con gli acquirenti potenziali e porre in essere le transazioni. Il ruolo delle imprese che vogliono vendere i propri prodotti consiste nell'identificare gli acquirenti potenziali, scambiare con loro le informazioni relative al bene oggetto della transazione, negoziare i termini dei contratti ed, infine, organizzare il trasferimento del bene una volta concluso l'accordo. Non è difficile intuire che tali azioni richiedono uno sforzo, da intendersi sia in termini di tempo che economici, da parte del venditore così come dell'acquirente. Quanto descritto viene identificato, all'intero della letteratura manageriale tradizionale, come teoria dei costi di transazione.

Nel caso in cui tali costi dovessero risultare maggiori del valore che l'impresa può ottenere dallo stesso scambio, la transazione non verrà posta in essere dalle parti. A titolo esemplificativo si può riportare il caso del supermercato. I venditori di frutta, generalmente, per trasmettere le informazioni riguardanti i loro prodotti, permettono ai clienti potenziali di ispezionarli. Se però tale ispezione danneggia il prodotto in modo da renderlo inutilizzabile in alcuna transazione, allora sarà necessario che il venditore trovi un altro canale di trasmissione dell'informazione (Adelstein, 2002).

Va sottolineato, però, che nel momento in cui un'impresa innovatrice apre un canale per trasferire le informazioni riguardanti il proprio bene ai potenziali acquirenti, questi possono adottare un comportamento di free riding, che consiste nell'acquisire l'informazione ed utilizzarla senza pagarne il prezzo al proprietario.

La sfida che si presenta davanti alle imprese che vogliono vendere i propri prodotti intangibili all'interno del mercato consiste nel riuscire a superare gli ostacoli che li separano dai potenziali acquirenti e, contemporaneamente, ad impedire i comportamenti dei free rider. Solo in questo modo i beni si potranno considerare beni privati e quindi commercializzabili, altrimenti rimarranno beni pubblici, impossibili da commercializzare. (Adelstein, 2002).

E' necessario considerare una distinzione fondamentale. Nei mercati caratterizzati da beni fisici il free riding richiede il reale possesso del bene in questione. Ciò permette una chiara definizione di un comportamento scorretto, quale ad esempio un furto, e risulta più facile applicare le relative norme legali. Invece, in un mercato in cui gli oggetti degli scambi sono costituiti da capitale intangibile, all'interno del quale si possono percepire i benefici provenienti da un'innovazione tecnologica senza possedere fisicamente un prodotto, riconoscere ed ostacolare un comportamento scorretto, ed ottenere le relative tutele legali, non è più così semplice.

Parafrasando quanto scritto da Thomas Jefferson nel 1813, un'idea è l'azione del potere della mente, che un individuo può possedere in modo esclusivo finché la conserva all'interno; ma dal momento che la divulga, viene posizionato al pari di ogni altro, non potendone disporre più.⁹

Le idee sono delle entità economiche autonome che possono essere commercializzate all'interno del mercato al pari degli altri beni ordinari privati.

⁹ Thomas Jefferson to Isaac McPherson, 1813, in 13 T. JEFFERSON, THE WRITINGS OF THOMAS JEFFERSON 333 (A. Lipscomb & A. Bergh eds. 1903).

All'intero di un mondo privo di asimmetrie informative, in cui tutti i soggetti sono dotati di razionalità illimitata, le idee assumono la loro forma più pura e non possono in alcun modo divenire oggetto di scambio commerciale. Assumono le caratteristiche dei beni pubblici, ma al contrario di questi, che aumentano l'utilità per il consumatore all'aumentare dell'utilizzo che ne fa, in uno scenario irrealistico come quello descritto, dopo aver prodotto il bene intellettuale la prima volta, l'utilità prodotta da ogni unità aggiuntiva di tale bene risulta pari a zero. Il valore di ogni idea è strettamente legato al suo carattere di novità ed originalità. A titolo esemplificativo, la produzione di un macchinario nuovo richiede, come ci suggerisce la funzione di produzione che ho richiamato nel paragrafo precedente, tre input differenti. Il lavoro, il capitale e la tecnologia. Ma una volta che il prototipo del macchinario viene sviluppato, le produzioni seguenti richiederanno solo nuovo lavoro e capitale.

Nella realtà il mercato delle idee e delle innovazioni è caratterizzato da asimmetrie informative, ed i suoi operatori da razionalità limitata. In questa situazione i beni intangibili, per essere trasferiti e scambiati, devono essere incorporati all'intero di ciò che Adelstein (2002) definisce *host*.¹⁰ In questo modo le idee possono essere protette e commercializzate al pari degli altri beni privati.

Si tratta, però, di un bene intangibile, ed in quanto tale, estremamente complesso, capace di manifestarsi in vari modi differenti. Nel caso delle invenzioni che vengono protette dai brevetti, l'idea è espressa all'interno di una nuova combinazione di oggetti esistenti che possono a loro volta essere protetti e commercializzati come beni privati. Nella letteratura o nell'arte invece, la distinzione tra l'innovazione ed il suo *host* è più definita. Fermo restando che l'idea deve essere incorporata all'interno di un *host* prima che i consumatori possano fruirne, tali *host* possono assumere diverse forme. Possono essere tangibili e durevoli, come ad esempio, le costruzioni fisiche, che incorporano l'invenzione del costruttore.

Ma possono anche essere intangibili e non durevoli. E il caso di un'idea racchiusa all'interno di un suono significativo, che da sola può percorrere brevi distanze, ma se propagata attraverso i media può raggiungere distanze infinite. Ed ancora, mentre le innovazioni dei musicisti possono scomparire con la memoria dei loro ascoltatori,

¹⁰Con il termine "host" l'autore intende i brevetti, i suoni, le parole, i simboli e gli oggetti fisici in cui l'idea può essere incorporata (Adelstein, 2002).

quelle degli scultori e degli architetti possono essere preservate per secoli all'interno delle loro sculture e delle loro opere.

In generale, però, si può dire che la sfida che si presenta ad ogni impresa che vuole sfruttare commercialmente degli asset intangibili, consiste nel riuscire a collegare le idee all'interno del proprio host. In questo senso, finché l'impresa riuscirà a proteggere e commercializzare l'host come proprietà privata, il canale che collega l'impresa ai clienti potenziali sarà privo di comportamenti free riding, senza la necessità di nessuna ulteriore azione di protezione dell'idea. Riportando l'esempio della ricetta della Coca-Cola, l'impresa è riuscita ad incorporare e bloccare l'idea all'interno dell'host, cioè del prodotto, commercializzabile. In questo modo i free rider non possono estrarre il bene dal suo host ed una protezione attraverso un brevetto risulta superflua.

Nella maggior parte dei casi, però, l'asset intangibile può essere scorporato dall'host dell'impresa con costi ridotti. Il bene assume i tratti e le caratteristiche di un bene quasi pubblico e la sua produzione e vendita a scopo di profitto diventano impossibili. Chiunque, infatti, può diventare un nuovo produttore estraendo l'idea ed incorporandola all'intero di un host di sua proprietà, allo scopo di conservarlo per uso personale oppure distribuirlo senza pagare nulla al venditore originario.

In altre parole, se risulta meno costoso comprare il prodotto finale dell'impresa innovatrice, rispetto al costo necessario per trasferire l'idea ad un host di proprietà, lo scambio di mercato diventa possibile.

Ma se i free rider riescono a trovare il modo per appropriarsi dell'idea a costi relativamente bassi il mercato dell'asset intangibile verrà distrutto e la produzione e la distribuzione del prodotto dovranno essere riorganizzate o abbandonate poiché l'impresa venditrice del bene non potrà utilizzare un prezzo di vendita che gli permetta di recuperare le spese di produzione del prodotto.

Ad esempio, in una libreria i clienti devono essere in grado di ispezionare il contenuto del libro prima di decidere se procedere con l'acquisto, ma questo gli conferisce la possibilità di estrarre l'idea dal libro durante l'ispezione, evitando così di acquistare l'host e pagare il prezzo richiesto all'impresa venditrice. Per prevenire questo comportamento, di solito, le librerie non permettono ai clienti di leggere i libri per molto tempo e vietano la possibilità di fotocopiarli.

Quando le varie strategie delle imprese ed i contratti falliscono, il mercato degli asset intangibili può essere protetto dai comportamenti opportunistici solo attraverso il potere coercitivo della legge. Con i brevetti, infatti, si garantisce all'inventore dell'idea o dell'innovazione, un monopolio limitato nel tempo. In questo modo all'impresa è consentita l'esclusività della vendita di quel determinato prodotto, e quindi, la possibilità di applicare un prezzo più alto a quello applicabile in caso di presenza di altri concorrenti, il tutto per poter recuperare gli investimenti sostenuti nella R&D del prodotto.

L'esempio a riguardo maggiormente riportato in letteratura riguarda il settore farmaceutico. Le società farmaceutiche, per riuscire ad ottenere profitto dalla vendita dei loro prodotti, investono nella R&D dei farmaci che credono di poter vedere. Può capitare, però, di incorrere in quelli che Chesbrough (2007) definisce i falsi positivi, cioè progetti apparentemente con elevato potenziale ma che poi si rivelano inutili per l'attività dell'impresa che li ha sviluppati. In questo caso gli investimenti sostenuti dalle imprese sono irrecuperabili. Nel caso in cui ottengono dei buoni risultati invece, devono portare il prodotto sul mercato e proteggerlo dai comportamenti opportunistici degli altri soggetti presenti.

Una volta scoperta la formula di un farmaco, la si deve incorporare all'interno di un oggetto commercializzabile, quale ad esempio una pillola o un vaccino. Ma questo non basta, poiché dal momento in cui viene venduta la prima unità del prodotto, ognuno sarà in grado di estrarre la formula dalla pillola e diventare un nuovo produttore. A ciò si aggiunge il fatto che questi produttori di seconda generazione possono vendere lo stesso prodotto ad un prezzo molto inferiore rispetto a quello dell'impresa farmaceutica perché utilizzando i risultati della ricerca dell'impresa originaria, non hanno avuto bisogno di investire in R&D.

All'intero di un contesto come quello descritto, se l'impresa innovatrice non ha difese tecniche contro questo comportamento, solo un brevetto può conferire l'opportunità di commercializzare il proprio prodotto senza temere il free riding ed utilizzare un prezzo tale da poter effettivamente recuperare gli investimenti effettuati in R&D. Di questo aspetto mi occuperò nel capitolo seguente. In questa sede ritengo opportuno sottolineare il fatto che a causa del recente aumento dell'offerta di tecnologie, che adesso vengono viste come beni commercializzabili indipendentemente dal prodotto o servizio finale in

cui saranno incorporate a valle, ha comportato notevoli variazioni nelle modalità con cui le imprese gestiscono l'innovazione tecnologica. L'apertura del mercato del lavoro ha permesso la mobilità dei lavoratori, che vanno considerati anche come portatori di quella parte di conoscenza tacita che è difficile da trasferire. La tecnologia è diventata più complessa, sono aumentati i costi di R&D. La globalizzazione, infine, ha reso la conoscenza frammentata tra vari operatori (Chesbrough, 2003).

La questione fondamentale riguarda il fatto che si aveva una massiccia offerta di tecnologia, ma non era presente un luogo all'interno del quale poterla scambiare e commercializzare. Ed è proprio in quest'ottica di open innovation che la necessità di far incontrare domanda ed offerta di tecnologia ha portato all'affermazione dei mercati specializzati nello scambio di conoscenze tecnologiche ed alla nascita di varie forme di accordi, quali joint-venture, licensing o contratti R&D, di cui parlerò in seguito.

Il modello organizzativo dominante nei primi anni del 20° secolo era quello delle grandi imprese integrate verticalmente da monte a valle. La mancanza dei mercati in cui poter scambiare gli asset, quali la tecnologia o la reputazione, imponeva all'innovatore di sviluppare la tecnologia in-house. Come già più volte menzionato, per estrarre valore dalla tecnologia era necessario incorporarla in un prodotto o servizio da vendere. Ad esempio, un'impresa che riusciva a sviluppare, investendo in R&D, una tecnologia che permetteva il miglioramento qualitativo o quantitativo dei processi di produzione di un bene, per poter estrarre valore dalla tecnologia e quindi ottenere dei ritorni per coprire gli investimenti effettuati, doveva necessariamente dotarsi di tutti gli asset necessari per la produzione e la commercializzazione di quel dato bene. Ed in questo senso, va sottolineato che i ritorni dell'innovazione dipendevano strettamente dal volume di output che l'impresa riusciva a produrre e vendere. Il modello che veniva fuori da tutti questi condizionamenti era quindi quello delle grandi imprese proprietarie degli asset necessari e che potevano sfruttare la tecnologia su una scala più larga, per poter ripartire meglio i costi sostenuti.

Nel momento in cui si crea un mercato all'interno del quale la tecnologia assume valore commerciale a se stante e può essere scambiata, la situazione si modifica notevolmente. Questi mercati sono spazi virtuali che permettono l'incontro tra domanda ed offerta tecnologica, in cui vengono scambiate le innovazioni sotto forma di diritti di proprietà intellettuale, prodotti o servizi (Arora e Gambardella, 2001). L'esistenza stessa di tali

mercati ha come diretta conseguenza il miglioramento del tasso d'utilizzo della tecnologia. La maggior parte delle imprese, infatti, possiede tecnologie non direttamente collegate con il proprio core business, che non vengono sviluppate per mancanza di tempo o risorse. All'interno di quelli che vengono definiti dagli autori i Market for Technology (MFT), invece, ed in presenza di un regime di proprietà intellettuale efficace, tale surplus tecnologico può essere venduto o concesso in licenza ad altri operatori, garantendo all'impresa innovatrice dei ritorni che altrimenti non potrebbe percepire, e quindi incentivandola ad innovare.

Per riassumere, la presenza dei MFT crea opportunità sia per le piccole imprese innovative, che per le imprese ad alta intensità in R&D e per gli utilizzatori di tecnologia in generale. Le start-up, pur non avendo le risorse necessarie per sfruttare commercialmente le proprie tecnologie, possono adesso beneficiare dei riorni dell'innovazione attraverso tali mercati. Le imprese ad alta intensità di R&D possono rendere profittevole quel surplus tecnologico che possiedono e non utilizzano internamente, vendendolo o concedendolo in licenza a terzi.

Ma oltre ad aumentare lo spazio di manovra strategica delle imprese, la possibilità di scambiare tecnologie comporta la specializzazione delle conoscenze e la divisione del lavoro innovativo. L'esistenza di un luogo in cui è possibile acquisire le tecnologie permette alle imprese di liberare le risorse prima utilizzate in R&D e utilizzarle per specializzarsi. Un esempio di divisione del lavoro innovativo è stato fornito da Arora, Fosfuri e Gambardella (2001).

Gli autori hanno analizzato la nascita del MFT all'interno del settore della chimica di processo. Dopo la seconda Guerra Mondiale, a seguito del passaggio alla petrolchimica, all'interno di questo settore si è creata una divisione tra produttori chimici e imprese specializzate nel design e nell'ingegnerizzazione dei processi. L'attività del design del processo viene separata da quella produzione dello specifico prodotto chimico, in questo modo gli ingegneri di processi vengono liberati dal vincolo che li collegava al settore chimico specifico e possono lavorare su processi generali. E' emerso un settore a monte di nuovi fornitori specializzati (Specialised Engineering Firm – SEF), i quali, non avendo gli asset complementari necessari per arrivare a valle, hanno concesso in licenza, attraverso il mercato della tecnologia, le loro tecnologie di processo alle grandi multinazionali della chimica.

Simile divisione del lavoro innovativo si è creata nel settore biotecnologico a partire dagli anni '90, in cui si sono ritrovate a coesistere piccole imprese biotecnologiche ad alta intensità di ricerca, come fornitori di tecnologie, e grandi imprese farmaceutiche e chimiche, come acquirenti. Tratterò più specificatamente quest'ultimo settore nel terzo capitolo della tesi.

In generale l'esistenza dei MFT permette un netto miglioramento dell'efficienza del sistema d'innovazione nella sua globalità. Ma, come già discusso nel paragrafo introduttivo di questo capitolo, per costituire la base di un vantaggio competitivo sostenibile un asset deve essere raro, inimitabile e non perfettamente trasferibile. La presenza di un mercato efficiente per il trasferimento della tecnologia la rende, quindi, inadatta a costituire la base di un vantaggio competitivo.

A riguardo però, va notato, che anche all'interno dei MFT nascono alcuni problemi, quali ad esempio le asimmetrie informative generate dalla divisione del lavoro innovativo, il moral hazard ed i comportamenti opportunistici che gli operatori del mercato possono assumere. Questi fattori derivano dall'esistenza di un vero e proprio rapporto tra principale ed agente che si instaura, a causa della divisione del lavoro innovativo, tra le due tipologie di operatori nel settore. Ritornando all'esempio del settore biotecnologico, la situazione delle grandi imprese farmaceutiche dipende dall'azione delle piccole imprese biotecnologiche ad alta intensità di ricerca, ma questi operatori hanno, il più delle volte, interessi divergenti. Le multinazionali spesso finanziano la ricerca dei più piccoli operatori per poter poi acquisire e sfruttare le loro innovazioni, ma non avendo le competenze necessarie, e a causa delle asimmetrie informative presenti nel mercato, non sono in grado di controllarle.

Arora, Fosfuri e Gambardella (2001) si soffermano sull'esistenza alcuni fattori che limitano la nascita dei MFT. Il primo riguarda il problema dell'appropriabilità. Gli autori si ricollegano a quanto teorizzato da Arrow nel 1962, secondo il quale esiste un paradosso nello scambio degli asset intangibili che porta al fallimento del mercato. Infatti, un potenziale acquirente sente la necessità di conoscere il contenuto della informazione che vuole acquistare per poterla valutare prima di pagarne il prezzo, ma così facendo l'oggetto dello scambio perderebbe ogni valore commerciale poiché il potenziale acquirente potrebbe appropriarsene senza pagare nulla all'innovatore. Conseguenza diretta di questo paradosso è il fatto che la transazione tra le parti non avrà

luogo poiché l'innovatore non riesce ad appropriarsi delle rendite della sua tecnologia. La situazione ovviamente cambia nel caso in cui ci si trova in presenza di un regime di proprietà intellettuale efficiente che permette all'innovatore di rivelare la propria conoscenza senza paura che i potenziali acquirenti possano assumere i comportamenti opportunistici descritti prima.

La seconda classe di limiti teorizzata dagli autori è costituita dai fattori cognitivi che dipendono dalla natura intrinseca della conoscenza e dal modo in cui i soggetti la comprendono e la utilizzano. Una conoscenza tecnologica sviluppata all'interno di un preciso contesto e per un uso specifico raramente può essere applicata in altri contesti. Tale trasferimento infatti può risultare altamente costoso a causa delle modifiche necessarie per poterla utilizzare in altro modo.

La distanza cognitiva che può sussistere tra due o più organizzazioni fa aumentare i costi di trasferimento della conoscenza. Inoltre, i contratti che riguardano il trasferimento di conoscenza tacita, e quindi difficilmente codificabile, possono essere soggetti al rischio di comportamenti opportunistici delle parti. Anche in questo caso un regime di protezione della proprietà intellettuale può risolvere tale limite, rendendo più sicuro il flusso di conoscenza tacita dall'innovatore all'utente e quindi incoraggiando la diffusione della tecnologia.

La divisione del lavoro innovativo finalizzata alla produzione e all'utilizzo di una determinata conoscenza infatti è sempre strettamente dipendente dalla dimensione del mercato per le applicazioni potenziali. In altre parole, ad esempio, se una specifica tecnologia viene sviluppata da un'impresa per una determinata applicazione, e risulta difficile utilizzarla in altri contesti, i costi di R&D sostenuti dall'impresa innovatrice potranno essere recuperati solo attraverso il volume di produzione del prodotto associato a quella specifica applicazione. Questo comporta che il fornitore potenziale non avrà nessun incentivo economico a svolgere attività di ricerca, rispetto a quello che avrà il soggetto che produce e vende il prodotto, poiché la dimensione del mercato della tecnologia sarà minore di quella del mercato del prodotto a cui viene applicata. Solo se parte della conoscenza tecnologica ha portata più generale, e può quindi essere applicata in vari contesti, i fornitori specializzati avranno un vantaggio ad investire. Questo è il caso delle General Purpose Technology, cioè tecnologie di portata generale, i cui costi di sviluppo possono essere recuperati facilmente grazie alla possibilità di applicarle in vari

contesti, senza dover sostenere ulteriori spese di adattamento, come ad esempio l'elettricità o le ICT. Tale carattere di generalità e la possibilità di applicazione della tecnologia in altri contesti è stata la causa della nascita di alcuni settori specifici.

Ad esempio, anticipando l'argomento del terzo capitolo di questo lavoro di tesi, la rivoluzione scientifica e le recenti scoperte nel campo dell'ingegneria genetica hanno portato alla creazione di nuove tecnologie con caratteristiche altamente generali: le biotecnologie. Queste nuove forme di tecnologia, grazie alle loro caratteristiche, non solo sono state applicate in vari settori già esistenti, come nel caso del settore chimico e di quello farmaceutico, ma hanno portato, in alcuni casi, alla vera e propria nascita di nuovi settori. E' questo è il caso del settore agrobiotecnologico, che sarà analizzato in seguito. Nel capitolo successivo, invece, analizzerò più dettagliatamente i MFT, soffermandomi sulle strategie di appropriabilità delle imprese innovatrici. Fino ad ora mi sono soffermata solo sulle caratteristiche generali di tali mercati e sulle limitazioni. Ritengo invece opportuno chiarire quali sono le determinanti che guidano un'impresa nella decisione di concedere in licenza, sottolineando il ruolo giocato, in materia, dalle varie forme di protezione della proprietà intellettuale. Infine mi soffermerò sul ruolo degli asset complementari all'interno dei mercati per la tecnologia, e su come la loro presenza influenza le strategie di appropriabilità delle imprese e le loro decisioni di concedere in licenza.

2. TECHNOLOGY TRADE

I cambiamenti descritti nel primo capitolo di questo lavoro, la crescente importanza che gli asset intangibili hanno avuto negli ultimi anni, ed in generale, l'esponenziale sviluppo del technology trade hanno portato alla nascita di mercati all'interno dei quali poter scambiare tutta quella massiccia offerta di tecnologia che le imprese possedevano e non sfruttavano.

Arora, Fosfuri e Gambardella (2001) dedicano un paragrafo alla nascita ed alla storia del technology trade negli anni '90. Volendo tralasciare in questa sede i dettagli dell'analisi, mi limito a sottolineare che gli autori arrivano a stimare un MFT mondiale di circa 40 miliardi di dollari nel 1996, ed evidenziano il fatto che gli operatori di tali scambi sono sia le grandi imprese, attive come acquirenti e come venditori di tecnologia, che le piccole imprese e le università, attive nella concessione in licenza delle loro innovazioni tecnologiche.

I vantaggi competitivi si sono spostati e le imprese sono state costrette a modificare le loro scelte strategiche, soffermandosi sempre di più sulla gestione ed il commercio della conoscenza tecnologica. La commercializzazione di conoscenze tecnologiche ed innovazioni, e le strategie di appropriabilità delle imprese saranno l'argomento principale di questo secondo capitolo.

2.1 Commercializzazione dell'innovazione tecnologica e appropriabilità delle imprese

Tradizionalmente, l'attività di R&D è stata diretta alla soddisfazione delle esigenze della produzione, e quindi una conoscenza tecnologica per assumere valore commerciale, e poter essere sfruttata, doveva necessariamente essere incorporata in un servizio o bene finale. La sfida alla quale le grandi imprese innovatrici erano soggette in passato, era quella di riuscire ad appropriarsi delle rendite derivanti dai propri processi innovativi, e l'unica possibilità di successo in tal senso era quella di integrare verticalmente tutte le fasi del processo innovativo, fino ad arrivare autonomamente alla commercializzazione della tecnologia a valle, già incorporata in un prodotto o servizio finale. In questo senso la possibilità di ottenere dei ritorni dall'innovazione era

strettamente collegata con il mercato dei prodotti a valle e con la capacità, propria solo delle grandi imprese, di sfruttare la tecnologia su larga scala. In conclusione solo le grandi imprese proprietarie di tutti gli asset complementari necessari erano incentivate ad investire nell'innovazione tecnologica, perché erano le uniche capaci di appropriarsi delle rendite provenienti dalle loro innovazioni.

Negli anni recenti, invece, sempre più imprese si sono rese conto che anche le tecnologie, da sole, potevano essere sfruttate commercialmente, secondo modalità differenti, ad esempio attraverso il technology licensing. Grazie alla comparsa di mercati specializzati nello scambio di tecnologie, al recente rafforzamento dei diritti di proprietà intellettuale e agli esponenziali sviluppi delle tecnologie ICT, di cui si è parlato nel primo capitolo, sono aumentate notevolmente le opzioni strategiche a disposizione delle imprese. In alcune circostanze, infatti, invece di trattenere le conoscenze tecnologiche all'interno dei confini aziendali e utilizzarle come competenze distintive, alcune imprese hanno cominciato a prendere coscienza del fatto che è possibile ottenere maggiori vantaggi commercializzandole all'esterno.

All'interno dei MFT, infatti, si ritrovano sia le grandi imprese con gli asset necessari per la commercializzazione, ma con scarsa capacità innovativa, sia le imprese più piccole, le università ed i centri di ricerca con elevata capacità innovativa, ma prive degli asset necessari per sviluppare le proprie innovazioni. Risulta quindi facile comprendere che all'interno di questi spazi virtuali le due tipologie di operatori riescono, in teoria, a soddisfarsi a vicenda. Le prime ottengono le innovazioni tecnologiche delle imprese piccole a più alta intensità innovativa, e le seconde, la possibilità di appropriarsi di parte delle rendite provenienti dalle loro tecnologie attraverso la vendita di queste sul mercato alle multinazionali.

Il vero problema dell'impresa innovatrice, che la condiziona nelle sue strategie, è proprio la capacità di riuscire ad appropriarsi dei profitti delle proprie innovazioni tecnologiche. Tale argomento è stato trattato più volte dalla letteratura manageriale. Teece (1986) si sofferma sul fatto che il profitto da innovazione si distribuisce tra i clienti, i fornitori, gli imitatori, gli altri follower e l'inventore. Inoltre sottolinea l'esistenza di due fattori fondamentali che influenzano tale distribuzione dei profitti.

Il primo è il regime di appropriabilità, definito dall'autore come *“l'insieme dei fattori ambientali, escluse impresa e struttura di mercato, che governano l'abilità di un*

innovatore a catturare il profitto generato dall'innovazione" (Teece, 1986, pag. 287). A riguardo è opportuno sottolineare che le due dimensioni che influenzano tale regime sono il grado di imitabilità dell'innovazione e l'efficacia del regime di protezione della proprietà intellettuale. Se si tratta di un'innovazione alla base della quale vi è un'elevata parte di conoscenza tacita e socialmente complessa, cioè generata da processi di interazione tra individui, gli imitatori ed i follower incontreranno grande difficoltà a comprenderla ed imitarla. Se a ciò si aggiunge un contesto in cui i brevetti garantiscono la massima protezione, l'appropriabilità dell'impresa che innova sarà molto elevata. Al contrario, se si tratta di una conoscenza facilmente codificabile, all'interno di un contesto privo di protezione intellettuale efficiente, qualsiasi soggetto può appropriarsi dell'innovazione senza pagarne alcun prezzo e l'impresa innovatrice dovrà quindi condividere i suoi profitti con tutti i follower che la seguiranno.

Secondo fattore analizzato da Teece sono gli asset complementari. L'autore parte dall'assunto che una qualsiasi forma di conoscenza per riuscire a generare profitti deve essere venduta, oppure incorporata in qualche prodotto da commercializzare nel mercato a valle. Per fare questo l'impresa deve possedere tutte quelle competenze necessarie per dar vita a servizi quali il marketing, la produzione o i servizi di after-sale. Solo in questo modo può riuscire a rendersi autonoma da tutti gli altri operatori e massimizzare i propri profitti. Le strategie che le imprese possono adottare in relazione a tali asset sono molteplici e si muovono all'interno di un continuum. Ad un estremo si trova l'integrazione verticale, cioè l'internalizzazione di una serie di attività verticalmente correlate. Maggiore è il controllo e la proprietà di un'impresa nelle fasi della filiera economico-produttiva, maggiore sarà il suo grado di integrazione verticale. Tralasciando in questa sede gli aspetti specifici che riguardano tale strategia,¹¹ si ritiene utile sottolineare che, la letteratura manageriale ha sempre dato fondamentale importanza, riguardo tale decisione, alla Teoria dei Costi di Transazione.

¹¹ Le dimensioni dell'integrazione verticale sono quattro:

-La direzione, ascendente o discendente, dell'internalizzazione delle attività. Può essere a monte quando l'impresa assume il controllo e la proprietà della produzione dei suoi attuali input, ad esempio acquisendo un fornitore, oppure a valle quando assume il controllo e la proprietà dei suoi attuali clienti, come un canale distributivo.

-Il grado, che indica il coinvolgimento dell'impresa per ciascun input o output. Si ha un'integrazione completa quando un'impresa è in grado di soddisfare tutte le esigenze legate ad un input avvalendosi di fonti interne, ovvero possiede il 100% le proprie attività. Oppure possiamo avere una quasi-integrazione quando l'impresa possiede solo alcune attività della catena del valore relativa ad un dato input o output, e ricorre a meccanismi esterni, quali joint venture, contratti di licenza e franchising. Infine si può avere

La presenza dei costi di transazione è il meccanismo alla base dell'esistenza delle imprese (Coase, 1937).

In generale si tratta di tutti i costi sostenuti prima, durante e dopo una transazione, cioè i costi di ricerca della controparte, i costi di negoziazione del contratto e quelli di esecuzione del monitoraggio. Il costo totale di una transazione, quindi, risulta dalla somma dei tre costi precedentemente detti e del costo di acquisto del prodotto o attività dall'esterno.

Le cause che motivano l'esistenza dei costi di transazione sono la razionalità limitata degli operatori del mercato e i loro comportamenti opportunistici.

Il problema che le imprese si trovano davanti quando affrontano la questione dell'appropriabilità dei propri profitti consiste nel coordinamento delle attività da svolgere. Tale scelta è la risultate del confronto tra i costi di transazione, registrati sul mercato, e i costi amministrativi che si realizzano all'interno dell'organizzazione. Il coordinamento necessario può avvenire attraverso due meccanismi contrapposti.

Il primo è il mercato, all'intero del quale il coordinamento si esplica attraverso il meccanismo dei prezzi di compravendita. Permette un processo di elaborazioni più efficace ed assicura sistemi di incentivi e produttività, ma lascia spazio all'insorgere di comportamenti opportunistici, determina una eccessiva specificità della localizzazione, delle attività e del capitale umano, ed infine non elimina l'incertezza.

Il secondo è, invece, il meccanismo organizzativo, regolato attraverso l'autorità gerarchica. Consente maggiore autorità nella soluzione dei problemi, e ciò comporta un'efficace gestione del coordinamento tra le parti, inoltre ostacola l'insorgere di obiettivi individuali, favorendo quelli globali. I contro di questo meccanismo, però, riguardano l'aumento dei costi burocratici e della rigidità dell'impresa, e l'incremento dei costi di agenzia.

anche il caso di assenza di integrazione, quando l'impresa decide di non integrarsi e di dipendere completamente da fonti esterne.

-L'ampiezza, che definisce la misura in cui l'impresa dipende dalle proprie fonti interne per tutti gli input e output.

-L'estensione, cioè la lunghezza della catena del valore internalizzata, indicata con il numero di fasi del processo produttivo presenti. (Caroli e Fontana, 2009).

Se la scelta è tra la produzione in-house e la compravendita sul mercato, per poter scegliere quale meccanismo di coordinamento usare è opportuno che l'impresa confronti i costi di transazione e di acquisto, con quelli amministrativi e di produzione.

Altri elementi che stanno alla base della scelta di integrazione verticale possono essere prettamente strategici, quali il potere contrattuale del fornitore o dell'acquirente, oppure il rischio strategico insito nelle transazioni di fornitura e di approvvigionamento.¹²

A titolo esemplificativo, se un'impresa realizza un prodotto caratterizzato da un costo pieno di 30€, ma un fornitore esterno propone di fornire lo stesso prodotto ad un prezzo pari a 28€, apparentemente risulta conveniente stipulare un contratto con il fornitore ottenendo un risparmio di 2€. In realtà è necessario scomporre il costo di produzione in materie prime 12€, manodopera diretta 13€ e costi fissi, quali affitto locali 2€ e costi di struttura 3€. A questo punto i costi vanno classificati in tre categorie. I costi cessanti, cioè quelli che l'impresa non dovrà sostenere laddove decida di passare dalla produzione interna (make) a quella esterna (buy). Poi ci sono i costi emergenti, cioè gli oneri che l'impresa deve sostenere nel momento in cui passa al mercato. Infine i costi indifferenti, cioè oneri esistenti che non possono essere eliminati con il passaggio dalla soluzione interna a quella esterna. Ritornando all'esempio, fanno parte della prima tipologia la manodopera diretta, le materie prime e l'affitto del locale per un totale di 27€. Aggiungendo a questo valore i costi indifferenti di struttura si ottiene un totale dei costi che l'impresa sostiene per la decisione di make pari a 30€. Il totale dei costi del buy si ottiene invece, sommando il costo dell'acquisto dal fornitore esterno e i costi indifferenti di struttura, per un totale di 31€. Grazie a tale analisi dei costi si può facilmente comprendere che, anche se a prima vista, risulterebbe più conveniente una decisione di buy dal fornitore che propone un costo di 28€, in realtà il costo che l'impresa pagherebbe sarebbe di 31€ al contrario dei 30€ che spende per produrre il prodotto internamente.

Volendo riassumere brevemente, un'impresa attraverso l'utilizzo della strategia di integrazione verticale, riesce ad ottenere dei benefici. Primo tra tutti è la riduzione dei costi, grazie all'internalizzazione delle economie di scala e di scopo e all'eliminazione dei costi di transazione. A ciò si aggiunge anche il potere di mercato, sia difensivo,

¹² Il rischio va inteso sia nel senso di rischio di diffusione, cioè possibilità di imitazione e difficoltà di protezione delle formule, dei brevetti e del know-how, ma anche come rischio di deterioramento, oppure di carenza nella qualità del prodotto offerto o del servizio erogato da terzi.

consistente nell'eliminazione del rischio di trasferimento di know-how, nel godimento di diritti esclusivi, nel maggior controllo della qualità e nell'incremento delle barriere all'entrata ed alla mobilità. Ma anche offensivo, consistente nell'aumento delle opportunità di entrata in nuovi business collocati più a valle o più a monte, nell'aumento della conoscenza informativa ed operativa e nella possibilità di favorire una strategia più aggressiva di acquisizione della quota di mercato. A ciò si devono aggiungere i vantaggi amministrativi e manageriali, come il maggior controllo delle varie fasi del processo, l'aumento dello scambio delle informazioni con l'ambiente esterno e la semplificazione amministrativa e legale dovuta al minor numero di relazioni con soggetti esterni. Ma, oltre a tali benefici, deve anche sostenere dei costi, causati sia dall'incremento dei costi fissi, che dalla necessità di effettuare investimenti più ingenti e maggiori spese generali e di struttura. In più l'impresa è soggetta ad una notevole perdita di flessibilità e all'innalzamento delle barriere all'uscita.

Integrazione verticale e concorrenza diretta tra acquirente e fornitore sono gli estremi di una moltitudine di relazioni che consentono il coordinamento degli interessi tra i due attori, quali ad esempio le contrattazioni di mercato immediate, i contratti a lungo termine, le alleanze, le joint venture e l'integrazione.

In altre parole, ricollegandoci ai MFT, ad un estremo si trova l'integrazione da monte a valle, all'interno dei confini aziendali, di tutti gli asset complementari necessari per commercializzare la tecnologia incorporata in un prodotto e quindi per massimizzare i profitti derivanti dall'innovazione. Si tratta però di una strategia spesso proibitiva dal punto di vista economico a causa dell'eccessiva quantità di asset che sono necessari per poter coprire tutta la filiera che va dalla R&D alla commercializzazione del prodotto finito ed ai servizi di after-sale. La letteratura presenta numerosi settori, come quello farmaceutico o quello dei semiconduttori, all'interno dei quali una strategia di integrazione non è stata messa in atto a causa della netta divisione del lavoro che si è verificata in questi settori. Negli ultimi due capitoli di questo lavoro, però, ho scelto di analizzare un settore particolare, quello Agrobiotecnologico, all'interno del quale la strategia di integrazione verticale risulta essere non solo applicabile, ma quella vincente. All'estremo opposto si colloca la strategia basata sulla possibilità di accedere agli asset necessari attraverso contratti all'interno dei MFT. La prima conseguenza di questa strategia è che l'innovatore non deve far fronte alla spesa necessaria per costruire

internamente gli asset, ma come effetto negativo si possono avere comportamenti opportunistici che le parti del contratto possono assumere, a causa dell'asimmetria informativa e dell'esistenza di interessi divergenti all'interno del mercato, oltre ai già citati costi di transazione. Si tratta infatti di una strategia che risulta efficiente solo nel caso in cui il regime di appropriabilità dell'impresa innovatrice risulta elevato secondo le due dimensioni descritte prima.

Al contrario, nel caso in cui l'innovazione è facile da imitare e non è protetta da un regime di proprietà intellettuale efficiente, ottenere la proprietà di tutti gli asset risulta la strategia vincente. Ovviamente, nella realtà empirica, le imprese innovatrici tendono a combinare i due differenti approcci. Ma quali sono le variabili che influenzano tale decisione delle imprese?¹³

La soluzione organizzativa tradizionalmente preferita dalle imprese per massimizzare i ritorni dell'attività di R&D è l'integrazione verticale della fase di sviluppo tecnologico con quella di produzione e marketing, fino alla commercializzazione del prodotto in cui è inglobata la tecnologia. Ciò offre il vantaggio di assicurare alle imprese un maggior controllo della tecnologia e delle sue applicazioni. Questa tradizionale preferenza, secondo Teece (1986), è causata da vari fattori, quali ad esempio l'esistenza di economie di scala nelle attività R&D e l'incertezza ed il rischio associati allo sviluppo di una tecnologia, che aumentano le difficoltà di definire con precisione i contratti per il

¹³ Secondo la teoria dei di Williamson i costi di transazione giustificano lo sviluppo delle forme gerarchiche per lo svolgimento delle transazioni, a seguito dei fallimenti di mercato. Secondo l'autore tali costi sono influenzati da tre caratteristiche determinate. I primi sono il volume e la frequenza degli scambi. L'elevato volume di transazioni non ricorrenti, infatti, induce una continua attività di contrattazione, di rinegoziazione e di controllo, che innalza i costi di transazione e stimola il ricorso a forme gerarchiche. Al contrario, le transazioni ricorrenti tra le stesse parti, possono essere svolte in modo efficiente nel mercato.

Secondo aspetto è la specificità degli investimenti. Se le parti hanno effettuato un investimento specifico per le caratteristiche della transazione, si crea una relazione idiosincronica, che lascia spazio a possibili comportamenti opportunistici dei partecipanti. Ulteriore aspetto negativo è l'incremento della rigidità dell'impresa di fronte a variazioni nella domanda dei suoi prodotti finali. Infine l'incertezza, a causa della quale risulta difficile regolamentare contrattualmente gli obblighi delle parti.

Per riassumere, la specificità degli investimenti e l'incertezza, in presenza di opportunismo delle parti e di elevato volume delle transazioni, costituiscono le determinanti fondamentali del fallimento del mercato, e perciò del ricorso a forme gerarchiche.

Secondo la teoria, quindi, l'obiettivo di ridurre i costi di transazione rappresenta il fattore che principalmente concorre a determinare la scelta di integrazione gerarchica delle attività in alternativa alle transazioni di mercato. Allo stesso modo, la teoria spiega come la crescita delle organizzazioni favorisca il ricorso a forme di integrazione gerarchica meno marcata, a causa dell'aumento conseguente dei costi organizzativi. Il continuo confronto tra i costi di transazione e quelli connessi all'organizzazione spiega quindi il problema della scelta della strategia, all'interno di una moltitudine di alternative che vanno dalla gerarchia assoluta al mercato. (Williamson, 1975)

technology trade, rendendo quindi più sicura in termini di appropriabilità dei profitti, la strada dell'integrazione verticale.

Ma recentemente, con l'avvento della knowledge-based economy, sempre più imprese, appartenenti a vari settori, hanno preferito sfruttare le proprie competenze tecnologiche attraverso forme contrattuali. Arora e Gambardella (1998) effettuano un'analisi dell'industria della chimica di processo, in cui, a seguito del passaggio alla petrolchimica avvenuto dopo la Seconda Guerra Mondiale, è emerso un settore a monte di nuovi fornitori specializzati (Specialised Engineering Firm – SEF), i quali, non avendo gli asset complementari necessari per arrivare a valle, hanno concesso in licenza le loro tecnologie di processo alle grandi multinazionali della chimica, ottenendone dei ritorni. Simile divisione del lavoro innovativo si è creata nel settore biofarmaceutico a partire dagli anni '90, in cui si sono ritrovate a coesistere piccole imprese biotecnologiche ad alta intensità di ricerca e grandi imprese farmaceutiche.

Secondo Teece occorre prendere in considerazione tre elementi per decidere se sfruttare la tecnologia in-house oppure commercializzarla: i regimi di appropriabilità esistenti nell'area tecnologica in cui l'impresa opera, poiché influenzano l'impresa nella capacità di proteggere le innovazioni tecnologiche; l'esistenza di un paradigma dominante di prodotto, che determina la natura della competizione che dovranno affrontare con le altre imprese del settore; la struttura dei propri asset complementari, i quali, come vedremo in seguito, permettono all'impresa di raggiungere direttamente il mercato finale.

Secondo l'autore è proprio sulla base del modo in cui questi tre fattori interagiscono tra loro che le imprese dovrebbero decidere se sfruttare le tecnologie internamente o commercializzarle al di fuori. Ad esempio, un'impresa priva di asset complementari rilevanti, che quindi non può autonomamente raggiungere il consumatore finale, in presenza di un regime di proprietà intellettuale che offre una protezione adeguata ed una sufficiente appropriabilità, opterà per una soluzione contrattuale di mercato, commercializzando la tecnologia all'esterno.

Volendo riassumere, nell'ambito del technology trade le imprese possono adottare una serie infinita di strategie che si presentano all'interno di un continuum tra un sistema totalmente proprietario ed un sistema aperto alle collaborazioni ed ai contratti. Il sistema proprietario consiste nel possesso esclusivo della tecnologia e nella sua protezione

attraverso brevetti o segreto industriale. Consente all'impresa di appropriarsi di maggiori rendite, da intendersi sia come effetto che come causa incentivante per gli investimenti in R&D e negli altri asset complementari. Inoltre un sistema del genere consente all'impresa innovatrice di mantenere il controllo sulla tecnologia, da intendersi sia in termini di controllo della struttura architeturale, che della compatibilità della stessa con altri beni presenti sul mercato. Ad esempio nel caso in cui l'impresa sia produttrice sia della tecnologia che dei suoi beni complementari, mantenendo il controllo con un sistema proprietario può creare compatibilità solo con i propri beni, influenzando l'ambiente competitivo. Tali vantaggi, però, sono bilanciati da una notevole necessità di risorse finanziarie, ma anche in termini di tempo, poiché l'eccessiva protezione rallenta l'adozione della tecnologia da parte dei clienti. Dall'altro lato, un sistema totalmente aperto permette la veloce diffusione della tecnologia ma riduce notevolmente la possibilità di appropriarsi dei ritorni dell'innovazione poiché comporta un abbattimento delle barriere all'entrata ed il conseguente aumento della competizione. In altre parole, se l'impresa non è in grado di garantire un volume di produzione e vendita soddisfacente, se è priva degli asset complementari necessari a tale fine e se, in generale, non ha le competenze tecnologiche e le risorse finanziarie adatte, la scelta strategica verterà dal lato dei sistemi aperti, altrimenti si opterà per una strategia di integrazione verticale.

Va notato, però, che scegliendo come soluzione lo scambio di tecnologia ed asset all'interno del MFT si deve far fronte ad alcune limitazioni che questo presenta.

Seguendo lo schema di analisi utilizzato da Arora et al. (2001), esistono tre grandi limitazioni allo scambio di soluzioni tecnologiche e quindi alla nascita di mercati specializzati in tale scambio. Il primo limite riguarda le transazioni. In generale l'inefficienza dei contratti è direttamente proporzionale alla complessità del loro oggetto. La natura incerta della tecnologia e la sua componente tacita rendono quindi i contratti del technology trade necessariamente incompleti. A ciò si deve aggiungere il paradosso che nasce dallo scambio dell'informazione tecnologica: il potenziale compratore vuole conoscere il contenuto dell'informazione prima di acquistarla effettivamente, ma una volta svelata la conoscenza tecnologica perde il suo valore perché l'acquirente potenziale può adottare un comportamento opportunistico ed appropriarsi della tecnologia senza dover pagare per questa un prezzo di mercato. Tutto

ciò porta il venditore a non rivelare il contenuto della conoscenza che possiede per evitarne un uso non consentito, e come ultima conseguenza si arriva all'impossibilità dello scambio.

In uno scenario come quello appena descritto acquistano fondamentale rilevanza i diritti di proprietà intellettuale e, tra tutti, i brevetti. Arora (1996) mostra che, se il regime di proprietà intellettuale è sufficientemente efficiente e se le componenti tacite e codificate della tecnologia sono tra loro complementari, si può facilmente arrivare alla stipula di un contratto efficiente per il trasferimento della conoscenza tecnologica proteggendo con il brevetto la componente codificata, così da impedire all'acquirente potenziale di comportarsi in maniera opportunistica sviluppando soluzioni tecnologiche simili a quella originaria. In questo senso si può affermare che una più ampia protezione brevettuale riduce l'inefficienza dei contratti del technology trade.

I secondi sono i limiti cognitivi che derivano dalla caratteristica intrinseca della tecnologia di dipendere dal contesto in cui viene sviluppata originariamente, che aumenta all'aumentare della sua componente tacita. Più una tecnologia risulta collegata con le caratteristiche specifiche dell'impresa che l'ha generata, più risulta difficile e costoso trasferirla ad altre realtà. Tutto ciò ha come ultima conseguenza la riduzione della possibilità di suddividere il lavoro innovativo. Risulta quindi necessario, per aumentare l'efficacia dello scambio di tecnologie, la riduzione della dipendenza dal contesto. Arora e Gambardella (1994) sottolineano che le imprese possono avere dei vantaggi nell'investire in processi di ricerca e di apprendimento che siano in grado di ridurre la componente tacita della tecnologia. L'obiettivo è quello di astrarsi dalle specificità del contesto e rendere le proprie conoscenze tecnologiche in forme più generalizzate, e quindi più facilmente applicabili e trasferibili in vari contesti. Terzo ed ultimo limite individuato dagli autori riguarda la dimensione e la composizione della domanda. Un elevato livello della domanda comporta ritorni crescenti nella produzione e le economie di scala. Questo determina la comparsa di piccole imprese specializzate che forniscono input tecnologici a costi inferiori rispetto ai costi da sostenere per sviluppare la stessa componente tecnologica in-house. Oltre alla dimensione, anche la composizione della domanda può creare incentivi per la specializzazione. Come mostrato da Bresnahan e Gambardella (1998), non è solo la dimensione assoluta del mercato di utilizzo a favorire la comparsa a monte di un mercato della tecnologia, ma

anche l'ampiezza delle sue applicazioni potenziali. Più una tecnologia è generale (GPT), più la stessa può essere utilizzata per applicazioni e in contesti differenti, più ampia è la domanda potenziale a cui si rivolge.

Quando si prendono in considerazione le tecnologie specifiche, occorre sottolineare che queste sono caratterizzate da minori costi fissi, ma maggiori costi marginali, poiché sono state sviluppate per essere perfettamente applicabili in un contesto specifico. Se si considerano invece le GPT, queste sono caratterizzate da un ammontare maggiore di costi fissi di sviluppo e da minori costi marginali necessari per applicare la tecnologia ad usi differenti. La possibilità di distribuire i costi totali su un mercato più ampio grazie alle varie applicazioni possibili, rende più conveniente le tecnologie general purpose rispetto alle altre e quindi offre maggiori incentivi alle imprese per un loro sviluppo.

Nonostante tali possibili limitazioni al technology trade, in alcuni settori si sta diffondendo sempre di più. Nei paragrafi successivi ho scelto di soffermarmi sugli strumenti che hanno permesso di superare alcuni dei limiti descritti precedentemente, consentendo tale diffusione negli ultimi due decenni.

2.2 Licensing tecnologico

Tradizionalmente, le grandi imprese innovatrici si sono sempre opposte agli spostamenti della tecnologia dall'interno all'esterno dei confini aziendali e viceversa. La strategia generalmente adottata consisteva nel proteggere la tecnologia interna, considerando quella esterna di minor valore. In altre parole, le grandi imprese sono spesso state vittime di quella che è stata definita la sindrome del "Not-Invented-Here".

Il nuovo e recente contesto di open innovation e la nascita dei mercati per lo scambio della tecnologia hanno avuto, come fondamentale conseguenza, la possibilità di far circolare tali flussi di conoscenza tra vari operatori del mercato ed, in ultima analisi, ha portato alla presa di coscienza delle imprese di poter ottenere maggior valore dalla liberazione di tali flussi informativi e dallo scambio delle tecnologie proprietarie all'interno dei MFT.

Tra le varie forme di scambio di tecnologia possibili, il principale e più diffuso veicolo di trasferimento della conoscenza tecnologica è il licensing.

In generale, con il contratto di licensing, il soggetto proprietario di un determinato prodotto o asset cede ad un altro soggetto il diritto di utilizzare e sfruttare economicamente tale asset, traendone benefici economici, dietro pagamento di un compenso fisso o che varia in base ai risultati ottenuti.

Viene utilizzato specialmente dalle imprese che non hanno le dimensioni necessarie per produrre e commercializzare i propri prodotti, ma anche come strategia di entrata in un nuovo mercato. Secondo la prospettiva del primo soggetto, cioè il licenziante, il contratto di licenza gli permette di accedere rapidamente alle competenze ed alla capacità produttiva del licensee, beneficiare del suo eventuale potenziale competitivo nel mercato e diffondere il proprio asset in nuove aree sfruttando, ad esempio, la rete di canali del licensee. Inoltre si può utilizzare anche come strategia di raccolta di informazioni in un determinato settore in cui il licensee è già presente, prima di scegliere se sostenere gli investimenti necessari per entrarvi definitivamente. Ovviamente la cessione comporta l'erosione del monopolio esclusivo sul mercato, la diffusione di informazioni sulle proprie conoscenze, la perdita del controllo dell'asset che risulta in mano al licensee ed infine la possibilità che quest'ultimo acquisisca le competenze necessarie e si proponga come competitor. Dal punto di vista del licensee invece, questo si trova ad avere a disposizione un marchio, un asset o una tecnologia senza aver sostenuto i costi necessari per porla in essere e riesce a diversificare a costi ridotti. La relazione con il licenziante gli conferisce anche la possibilità di apprendere da un'impresa più grande o maggiormente specializzata, ed infine va sottolineato che l'accesso a nuove tecnologie può sempre portare a nuovi prodotti ed opportunità di mercato. Tutto ciò costituisce un vantaggio in termini di tempo e investimenti economici, ma può causare un'eccessiva dipendenza del licensee dal licenziatario, il quale rimane unico possessore della conoscenza alla base dell'asset dato in licenza.

Gli asset che più frequentemente diventano oggetto di un contratto di licenza possono essere la marca, il logo, le strutture ed i processi produttivi, ma anche le conoscenze relative a processi gestionali e business model, ed infine le tecnologie sia di processo che prodotto.

Nel caso specifico del technology licensing si tratta di un contratto che prevede il trasferimento temporaneo del diritto di sfruttamento di una tecnologia, sia essa brevettata o no. E' oggi riconosciuto come uno degli strumenti più utili per riuscire ad estrarre maggior valore dagli asset intangibili dell'impresa e, stando a quanto descritto da Fosfuri (2006), nei soli Stati Uniti, le rendite del licensing tecnologico ammontavano a circa 45 miliardi di dollari all'anno.

La realtà è che recentemente, i vari operatori del mercato stanno cominciando a considerare il licensing sia come una opportunità per ricavare profitti addizionali dalle proprie innovazioni tecnologiche e dagli investimenti effettuati in attività di R&D, che come una scelta strategica per ottenere una maggiore e più veloce diffusione della tecnologia, e quindi facilitare l'affermazione di questa come disegno dominante all'interno del settore. Inoltre, scegliendo di concedere in licenza la propria innovazione tecnologica le imprese riescono anche a bloccare i potenziali competitor interessati ad entrare nel mercato con altre tecnologie potenzialmente migliori.

Va sottolineato, infatti, che in alcuni settori è ormai largamente comune osservare, non solo piccoli fornitori specializzati, ma anche le grandi multinazionali che adottano una strategia di licensing-out per generare maggiori ricavi dalle proprie innovazioni tecnologiche, concedendole anche e soprattutto ai concorrenti. Ad esempio, nel settore dei computer del 1998, IBM ha ottenuto attraverso le rendite dei brevetti concessi in licenza, un miliardo di dollari, che corrispondevano a più del dieci per cento dei suoi profitti netti (Arora e Fosfuri, 2003). Anche nel settore della chimica il licensing ed il cross-licensing hanno una lunga tradizione. Agli inizi del 20° secolo già venivano utilizzati dalle imprese per mantenere le loro quote di mercato e scoraggiare l'entrata dei potenziali concorrenti. In seguito, dopo la Seconda Guerra Mondiale, si cominciò ad utilizzare il licensing per ottenere profitti derivanti dalle proprie innovazioni (Fosfuri, 2006). Non solo le piccole imprese ad alta intensità tecnologica, ma anche alcuni grandi produttori chimici, come Dow Chemical, Du-Pont e Monsanto, tradizionalmente contrari al licensing-out delle tecnologie possedute, hanno cominciato a concedere in licenza le proprie tecnologie, spesso guidati dalla volontà di entrare, più rapidamente ed in modo meno dispendioso, in alcuni mercati distanti con elevato potenziale di crescita. La teoria tradizionalmente utilizzata per analizzare il licensing è la teoria dei costi di transazione, secondo la quale tale forma contrattuale si posiziona all'interno di un

continuum che va dal mercato alla gerarchia (Williamson, 1957 e 1979). Secondo tale teoria, il licensing risulta essere il modo più diretto per ottenere dei profitti dagli asset intangibili delle imprese. Va sottolineato, però, che affinché uno scambio sia posto in essere, è necessario provvedere alla stesura del contratto, intrinsecamente incompleto, e ad alcune attività necessarie quali il monitoraggio e la gestione dei diritti di proprietà intellettuale.

A tal proposito, secondo quanto teorizzato da Teece (1986), i costi di transazione che sorvegliano per porre in essere lo scambio, la natura tacita e complessa della conoscenza tecnologica ed infine l'aumento della concorrenza sul mercato, rendono il licensing uno strumento inadatto per le strategie di appropriabilità delle imprese.

Teece (1986) fa un ulteriore passo in avanti, identificando le fonti dei costi di transazione all'interno del mercato per la tecnologia. Prima fra tutte è l'incompletezza dei contratti, che oltre a richiedere una spesa elevata, lascia spazio ai comportamenti opportunistici delle parti. Inoltre vi sono gli investimenti specifici che devono essere posti in essere perché avvenga la transazione, e che spesso causano switching cost, cioè l'impresa avendo effettuato degli investimenti specifici ha interesse a capitalizzare la spesa sostenuta e rischia di rimanere bloccata lasciando spazio ai potenziali competitor. Una debolezza della teoria dei costi di transazione come base per analizzare il licensing, evidenziata successivamente dallo stesso Williamson, consiste nel fatto che ogni transazione viene considerata isolata ed indipendente dalle altre. Non basta sostenere che le imprese sceglieranno la soluzione della licenza quando i costi di transazione per porre in essere un contratto di licensing sono bassi. Vanno considerati gli effetti potenziali che ogni singola transazione può avere sulle altre fonti di ricavi dell'impresa e su tutta la value chain.

Arora, Fosfuri e Gambardella (2001), analizzando le motivazioni che stanno alla base della decisione di concedere in licenza la tecnologia, si soffermano sull'esistenza di un trade-off tra due effetti contrapposti: il revenue effect e il profit dissipation effect.

Il primo è il valore attuale di tutti i flussi monetari che arrivano al licensor sotto forma di royalty pagate dal licensee, al netto di tutti i possibili costi di transazione sostenuti per stipulare il contratto.

Oltre alla correlazione negativa con i costi di transazione, va notato che tale secondo effetto è correlato positivamente sia con i risultati che il licensee riesce ad ottenere

grazie alla tecnologia, che con il potere contrattuale del licensor. Quest'ultimo, inoltre, è fattore dell'efficacia del regime di protezione della proprietà intellettuale e del numero di potenziali licensee.

Il secondo invece consiste nella riduzione dei profitti e della quota di mercato del licenziante. Nel momento in cui un'impresa decide di concedere in licenza la propria tecnologia permetterà ad altre imprese di accedere a tale conoscenza, riducendo le barriere all'entrata del settore e aumentando la competizione nel mercato dei prodotti, il che comporta una riduzione del prezzo nel mercato a valle ed una erosione della propria quota di mercato. Le imprese hanno spesso utilizzato strumenti per cercare di ridurre quest'ultimo effetto, come ad esempio l'inserimento di clausole nel contratto che impongono restrizioni quantitative sui beni che i licensee possono produrre, oppure limitare l'attività del licensee in alcuni specifici territori. Ma, benché con questi strumenti lo si possa riuscire a limitare, il profit dissipation effect dipende da troppe variabili per poter riuscire a controllarlo, quali ad esempio la pressione competitiva che un nuovo player esercita all'interno del mercato dei prodotti. In generale gli autori sostengono che le decisioni delle imprese riguardo al licensing si basano proprio sul trade-off tra i due effetti appena analizzati.

Fosfuri (2006), sottolinea anche due aspetti che sono stati tralasciati dagli autori precedenti: il ruolo della concorrenza nel MFT, la differenziazione del prodotto ed infine la quota di mercato.

Il caso ideale in cui il profit dissipation effect domina il revenue effect si verifica quando un'impresa risulta monopolista sia nel mercato della tecnologia che in quello dei prodotti. La strategia in questo caso sarà ovviamente quella di non licenziare, perché permettendo l'esistenza di un licensee e quindi di un altro produttore sul mercato, il prezzo scenderà al di sotto di quello di monopolio. Altra situazione che si può verificare è che siano presenti altre imprese più piccole che riescano a sviluppare delle tecnologie per produrre lo stesso bene finale, ma prive degli asset complementari per arrivare al mercato a valle, come nel caso delle Specialized Engineering Firm del settore chimico. In questa situazione questi licensor potrebbero concedere le loro tecnologie a nuovi entranti potenziali che andranno a competere con il monopolista nel mercato dei prodotti finali, facendo scendere il prezzo al di sotto di quello di monopolio e determinando un'erosione della quota di mercato e dei profitti dell'incumbent. In

sostanza il monopolista risulta vittima del profit dissipation effect in ogni caso, ma utilizzando il licensing può almeno beneficiare del revenue effect ed assicurarsi dei ritorni sotto forma di royalty da parte dei nuovi entranti. In altre parole l'autore afferma che una competizione più debole nel MFT comporta meno incentivi per le imprese a concedere in licenza. Se invece è presente un MFT efficiente che consente a tutti gli entranti potenziali di ottenere le tecnologie necessarie, in questo caso le imprese saranno più incentivate a dare in licenza per assicurarsi almeno il revenue effect.

Fosfuri, inoltre, sviluppa un modello con il quale analizza la relazione ad U esistente tra il tasso di tecnologia concessa in licenza ed il numero dei potenziali fornitori di tecnologia. Secondo tale relazione, la presenza di varie fonti tecnologiche influenza il trade-off tra i due effetti precedentemente descritti. Una leggera competizione nel MFT rende il profit dissipation effect meno importante ed incentiva al licensing, ma esiste un valore oltre il quale l'aumento della concorrenza annulla il revenue effect rendendo il licensing sempre meno attrattivo.

Altra relazione da prendere in considerazione è quella tra la quota di mercato che il licensor ha all'interno del mercato dei prodotti a valle ed il tasso di licensing. Sempre secondo il modello di Fosfuri, le imprese con piccola quota di mercato sono più incentivate a concedere in licenza poiché sono meno soggette al profit dissipation effect, e viceversa, all'aumentare della quota di mercato del licensor si riducono gli incentivi per il licensing-out. Infine va anche sottolineata la relazione tra il grado di specificità della tecnologia e la propensione al licensing. In altre parole quando una tecnologia ha un elevato grado di generalità e può quindi essere applicata in vari modi e in diversi settori, l'impresa innovatrice sarà più propensa a concederla in licenza per ottenere tutti i potenziali ritorni da questa. Se si tratta, invece, di una tecnologia specifica, con limitate applicazioni possibili, in questo caso la propensione al licensing out dell'impresa si riduce.

Volendo adesso spostarsi, dal punto di vista dell'innovatore che concede in licenza, dal punto di vista dell'impresa che richiede nuove tecnologie dall'esterno, vanno sottolineati alcuni aspetti per poterlo analizzare in maniera più specifica.

Il primo aspetto da chiarire riguarda la sindrome del "Not-Invented-Here". Tale sindrome ha tradizionalmente portato le imprese a preferire le tecnologie sviluppate all'interno dei propri confini aziendali, considerando di minor valore quelle provenienti

dall'esterno, e quindi riducendo la loro propensione al licensing. Altro aspetto riguarda la capacità di assorbimento delle imprese. Laursen, Leone e Torrisi (2010) analizzano le due dimensioni della capacità di assorbimento di un'impresa: l'assimilation capacity e la monitoring ability. La prima consiste nell'abilità delle imprese di assimilare informazioni e conoscenza, e dipende strettamente dalla conoscenza e dalle competenze che già si posseggono internamente. La seconda riguarda l'abilità di riconoscere, identificare e valutare il potenziale della conoscenza proveniente da fonti esterne. Infine, la letteratura si è spesso occupata anche del rapporto tra R&D interna ed esterna, sottolineando più volte che non si tratta di un rapporto di sostituzione, ma piuttosto di complementarità tra le due.

Per concludere, volendo brevemente riassumere quanto detto in questo paragrafo, in alcuni settori, in particolare in quelli ad alta intensità tecnologica, sta aumentando notevolmente l'utilizzo del contratto di licenza. Le piccole imprese ad alta intensità innovativa concedono in licenza le tecnologie, poiché essendo prive degli asset necessari per produrle e commercializzarle, il licensing è l'unico modo per riuscire ad ottenere dei ritorni sotto forma di royalty in modo da poter recuperare gli investimenti effettuati in R&D. Le grandi multinazionali utilizzano anch'esse la concessione di licenza per ottenere dei ricavi da tutte quelle tecnologie proprietarie che non hanno interesse a sviluppare, e che quindi non produrrebbero alcun ritorno. Va sottolineato sempre che si tratta però di un contratto che ha come oggetto una conoscenza costituita largamente da una parte tacita. Ciò rende il trasferimento della tecnologia particolarmente complesso e soprattutto difficile da monitorare e regolare. Arora e Fosfuri (2003), partendo da quanto teorizzato da Teece (1986) riguardo i costi di transazione nel technology trade, analizzano i comportamenti opportunistici che le parti del contratto possono tenere, proprio a causa di questo carattere tacito della conoscenza tecnologica. A causa del già citato paradosso dell'informazione, il licenziante non ha interesse a rivelare la tecnologia prima di essersi assicurato dei ritorni, e quindi il licensee acquista una tecnologia senza conoscerla globalmente, rischiando quindi che il venditore gli proponga solo parte della conoscenza, mantenendone altra al suo interno e rendendo il licensee dipendente. Dall'alto lato però, il licensee può riuscire ad acquisire le conoscenze alla base della tecnologia. Questo, unito all'incompletezza intrinseca dei contratti, permette al licensee di creare una nuova tecnologia e presentarsi come

competitor del licenziante. Non risulta quindi difficile affermare che, in un contesto come quello appena descritto, ciò che risulta essere condizione necessaria affinché si concretizzino i contratti di licensing all'interno dei MFT, è un sistema efficiente di protezione della proprietà intellettuale. Nel paragrafo successivo ho scelto di approfondire il brevetti come strumento di protezione, analizzandone la storia e la recente diffusione.

2.3 L'utilizzo dei brevetti all'interno dei Market for Technology

La recente crescita del technology trade ha portato la letteratura teorica a sviluppare varie ipotesi riguardo i fattori che influenzano la decisione delle imprese di commercializzare le proprie tecnologie. Volendo brevemente riassumere quanto già detto precedentemente, il primo tra tutti è il carattere di generalità della tecnologia. Più una tecnologia è generale, più aumentano le possibili applicazioni nei vari settori poiché risulta utile ad un gran numero di utenti. Tale dimensione della domanda potenziale permette di garantire maggiori ritorni attraverso il licensing, rispetto a quelli che un'impresa potrebbe ottenere licenziando una tecnologia specifica con un numero ridotto di applicazioni potenziali. A ciò si deve aggiungere anche il carattere tacito della conoscenza scientifica e tecnologica, che la rende un oggetto complesso all'interno dei contratti tecnologici e ne rende difficile il monitoraggio e la regolazione. Infine anche la competizione presente sul mercato, la dimensione dell'impresa ed i suoi asset complementari sono fattori che influenzano tale decisione strategica. Dei primi due mi sono occupata nei capitoli precedenti, dell'ultimo mi occuperò nel seguente paragrafo. In questa sede, invece, mi voglio soffermare sul ruolo di protezione che i brevetti stanno avendo all'interno dei MFT.¹⁴

E', infatti, la stessa possibilità di proteggere parte della tecnologia con uno o più brevetti che garantisce la possibilità di concederla in licenza.

¹⁴ Si è scelto di non trattare, in questa sede, le altre cause che possono spingere un'impresa a non proteggere la propria innovazione, quali ad esempio cercare di incentivare gli altri operatori ad adottare la nuova tecnologia e diffonderla, aumentando così le probabilità che questa diventi lo standard dominante.

Arora, Fosfuri e Gambardella(2001) sviluppano un modello attraverso il quale si riesce a superare il problema, più volte citato, relativo al trasferimento della conoscenza. In tale modello, per costituire l'oggetto di un contratto di licenza, si deve collegare una parte di know-how tacito ad un'altra parte di conoscenza codificata, cioè facilmente trasferibile e comprensibile, ma brevettata. Solo in questo modo il licenziante si può assicurare di non subire i comportamenti opportunistici del licensee e quindi decide di porre in essere lo scambio. In sostanza, i brevetti, consentendo l'esistenza stessa del technology trade, diventano elemento fondamentale anche delle strategie di innovazione delle piccole e grandi imprese.

Nonostante i vari cambiamenti che si sono riscontrati negli anni, ciò che è sempre stato il motore della ricerca e dell'innovazione tecnologica è l'appropriabilità, cioè la capacità delle imprese innovatrici di acquisire e trattenere per se le rendite generate dai propri processi innovativi. Tale capacità, come discusso all'inizio del capitolo, è funzione del grado di imitabilità della conoscenza e dell'efficacia dei meccanismi di protezione intellettuale adottati.

Recentemente il sistema di protezione della proprietà intellettuale ha subito profondi cambiamenti. Durante gli anni '80, grazie a vari fattori tra cui i progressi dell'ICT, i processi innovativi sono diventati più efficienti, ed è cambiato il modo in cui le imprese utilizzano i brevetti. Assumere come finalità di un brevetto la sola protezione dei ritorni dell'innovazione risulta ormai riduttivo. Ad esempio un'impresa può scegliere di ricorrere ad un brevetto anche per aumentare il suo potere contrattuale nel cross-licensing o può essere utilizzato per bloccare l'attività innovativa dei concorrenti. Parallelamente, nello stesso periodo si sono verificati dei cambiamenti istituzionali che hanno permesso di rafforzare il regime di protezione della proprietà intellettuale. Primo tra tutti è stato la creazione della Corte d'Appello per il Circuito Federale (CAFC) nel 1982, in sostituzione delle corti d'Appello locali, che ha permesso maggiore uniformità di giudizio nelle cause relative ai brevetti e l'aumento delle sanzioni per violazione di diritti brevettuali.

Altro importante cambiamento è stato l'approvazione negli USA, del Bayh-Dole Patent and Trademark Amendment Act nel 1980. Tale atto permise alle università ed agli altri enti di ricerca di brevettare e concedere in licenza i risultati delle ricerche, e quindi di

catturare i benefici economici derivanti dal trasferimento di conoscenza tecnologie dalle università alle imprese.

Per ultimo nel corso degli ultimi anni si è assistito ad una notevole estensione dei potenziali oggetti dei brevetti, quali ad esempio i batteri geneticamente modificati, i business model, i software e i geni all'interno degli OGM.

La più diretta conseguenza del rafforzamento della protezione della proprietà intellettuale è l'entrata sul mercato di tutte quelle imprese fornitrici di tecnologie ma prive degli asset complementari necessari, che riescono, grazie agli IPR, ad assicurarsi un profitto derivante dalla commercializzazione delle tecnologie stesse, senza diventare vittime dei comportamenti opportunistici degli operatori del MFT. Solo così si può risolvere il problema esposto precedentemente, sul paradosso dell'informazione tecnologica. Si può quindi affermare che l'esistenza ed il funzionamento dei mercati della tecnologia è strettamente dipendente dall'esistenza di un sistema efficiente di protezione della proprietà intellettuale.

Inoltre, i cambiamenti descritti, hanno portato all'ingresso di nuovi soggetti all'interno dei MFT. Solo recentemente, infatti, è stato permesso alle Università e agli altri enti di ricerca di proteggere le proprie innovazioni con i brevetti. Si tratta di soggetti che sono sempre stati attivi nella ricerca scientifica, soprattutto nel settore biotecnologico, ma che adesso possono mantenere e gestire i diritti derivanti dalle proprie innovazioni tecnologiche, nonché di incassare i ritorni derivanti dalla concessione in licenza dei brevetti. Avendo quindi la possibilità di appropriarsi dei benefici economici derivanti dal trasferimento di tecnologie alle imprese private, le università sono sempre più incentivate ad investire nella R&D innovativa. In altre parole il trasferimento tecnologico a favore del settore privato è divenuto una priorità della ricerca scientifica e tecnologica finanziata con i fondi pubblici. Per quanto riguarda tale fenomeno negli USA, che ha preso avvio intorno agli anni '80 con il Bayh-Dole Act, Cesaroni(2006) afferma che i brevetti delle università americane sono aumentati di 15 volte dal 1965 al 1988, e l'ammontare di risorse spese nella ricerca si è quasi triplicato durante lo stesso periodo. Queste considerazioni valgono anche per le università europee che, pur essendo state sempre attive nella ricerca scientifica adesso sono più incentivate ad investire e a brevettare. Nell'ultimo capitolo di questo lavoro di tesi mi occuperò anche

di un caso particolare che riguarda il trasferimento tecnologico dall'università ad un'impresa privata all'intero del settore agrobiotecnologico.

In generale un brevetto tutela e valorizza un'innovazione tecnica, ovvero un prodotto o un processo che fornisce una nuova soluzione a un determinato problema tecnico. Attraverso il brevetto il titolare ottiene il diritto esclusivo di realizzare l'oggetto, disporne e sfruttarlo commercialmente, vietando tali attività ad altri soggetti non autorizzati. La conseguenza è che il detentore ottiene, in questo modo, il monopolio temporaneo.

Infatti, tradizionalmente, il ruolo dei brevetti è sempre stato quello di assicurare all'impresa un periodo di monopolio limitato durante il quale l'impresa innovatrice riusciva a recuperare gli investimenti spesi in attività di R&D per ottenere l'innovazione tecnologica. Il brevetto ha avuto storicamente una funzione di incentivo all'innovazione e infatti, molti autori utilizzano proprio i dati relativi ai brevetti delle imprese come indicatori di misura dell'innovazione.

Ma va anche notato che, ormai, la maggior parte delle imprese possiede tecnologie brevettate non direttamente collegare con il core business e che quindi non vengono utilizzate. In presenza di un regime di proprietà intellettuale efficace tali tecnologie possono essere concesse in licenza ad altre imprese, garantendo al detentore del brevetto dei ritorni che altrimenti non potrebbe percepire.

In realtà l'utilizzo dei brevetti all'interno di un settore ad elevata intensità tecnologica, come ad esempio quello biotecnologico, può avere innumerevoli motivazioni. Oltre alla necessità di proteggere e proprie innovazioni dalla contraffazione, i brevetti risultano fondamentali affinché sia posto in essere un contratto di licenza tra due o più parti e permettono anche il miglioramento dell'immagine tecnologica dell'impresa. Una grande impresa può arrivare anche a decidere di brevettare una tecnologia, seppur lontana dal proprio core business, solo ed esclusivamente per privarne l'uso ai competitor. Secondo Cesaroni (2006) le grandi imprese del settore tendono a brevettare un numero maggiore di tecnologie rispetto a quelle che utilizzano effettivamente. E' questo il caso dei "blocking patent", cioè brevetti il cui unico scopo è quello di impedire ai concorrenti di esplorare nuove traiettorie tecnologiche. Infine recentemente sono nate negli Stati Uniti anche delle imprese, definite da Reitzig, Hekel e Healt (2006) "troll", che adottano una strategia particolare. Sono delle imprese prive di asset complementari per poter

commercializzare i prodotti derivanti dalla tecnologia, che scelgono di brevettare e mantenere quanto più possibile nascosto il brevetto. Sfruttando il fatto che i detentori dei brevetti non sono obbligati a produrre i beni che deriverebbero dalla tecnologia protetta, i troll attendono finché qualche altro soggetto non infranga il loro brevetto, per poter ottenere da quest'ultimo un risarcimento oppure proporgli un contratto di licensing che prevede royalty e fee molto più elevate, rispetto a quelle comuni del mercato. Si tratta di una pratica altamente remunerativa e legale, nata negli USA, ma che recentemente, si sta sviluppando in tutto il mondo.¹⁵

Tralasciando però le varie motivazioni specifiche, in generale risulta quasi evidente che un regime di proprietà intellettuale efficace risolve i problemi relativi al licensing tecnologico e quindi aumenta la propensione delle imprese a concedere in licenza le proprie tecnologie. Nei seguenti paragrafi mi occuperò più nel dettaglio di tale argomento e del ruolo che ricoprono gli asset complementari all'interno della relazione tra efficacia dei brevetti e propensione al licensing. Ma prima ritengo utile fornire una breve descrizione delle dinamiche che hanno riguardato l'entrata di nuovi operatori nel mercato della tecnologia, ed in particolare del ruolo ricoperto dalle università.

2.4 Le università nei Market for Technology

Tra gli aspetti più innovativi di cui si è trattato fino ad ora, ritengo sia utile dedicare un paragrafo per analizzare le motivazioni e le conseguenze del recente ingresso che le università hanno fatto all'interno del technology trade.

Come già evidenziato nel paragrafo precedente, grazie anche alle azioni governative, le università degli Stati Uniti si sono sempre impegnate attivamente, oltre che nella ricerca, anche nel licensing delle proprie innovazioni, riuscendo a ricavare in questo modo dei profitti da reinvestire. Tale aspetto imprenditoriale delle università ed il trasferimento tecnologico risultano ormai dei veri e propri punti di riferimento della nuova economia moderna.

¹⁵ Per ulteriori approfondimenti sul tema si rimanda a Reitzig, Hekel e Healt, 2006.

Come la letteratura ha messo chiaramente in luce, la principale via attraverso cui le università trasferiscono conoscenza tecnologica all'industria è costituita dal licensing tecnologico.

Stando a quanto analizzato da Balconi, Breschi e Lissoni (2002), in Italia la situazione è leggermente differente. Le imprese italiane si impegnano meno nella ricerca, rispetto a quelle statunitensi. Negli USA, nel 2000, l'1,88% del PIL.

Tornando negli Stati Uniti, a partire dagli anni '70 si è assistito ad un aumento della competizione tra le università poiché il supporto finanziario del governo era stato ridotto. Inoltre le aree della fisica e dell'ingegneria sono state particolarmente colpite, per effetto della riallocazione dei fondi pubblici verso la ricerca in campo biomedico. Queste sono le motivazioni che hanno portato le università a cercare nuove fonti di finanziamento. Anche il governo si è mosso per favorire l'interazione tra università ed imprese concedendo agevolazioni fiscali a quelle imprese che investivano nella ricerca universitaria.¹⁶ In altre parole le università hanno cominciato a puntare sulla brevettazione delle invenzioni realizzate dai propri ricercatori per ottenere dei profitti dalle licenze.

Questo è stato possibile grazie all'approvazione nel 1980 del Bayh Dole Act, che le autorizzava ufficialmente a richiedere brevetti per le invenzioni che risultavano dalle ricerche finanziate con fondi pubblici.

Le invenzioni universitarie sono, generalmente allo stato embrionale, quindi per stimolare l'interesse delle imprese ad investire per svilupparle è necessario attribuire loro la protezione che deriva dall'acquisizione di licenze esclusive. Anche perché tale reddito da licenze costituisce un incentivo per le università a diffondere l'informazione delle invenzioni embrionali che i ricercatori hanno sviluppato, organizzando a tal fine uffici per il trasferimento tecnologico. (Balconi, Breschi e Lissoni, 2002).

Inoltre il contesto era caratterizzato anche da un rafforzamento dei diritti di proprietà intellettuale e dall'espansione della materia suscettibile di brevettazione, quali ad esempio organismi e tecniche di ricerca nel campo biotecnologico e software. L'estensione dei diritti di proprietà in tali direzioni allargava enormemente le possibilità di brevettare da parte delle istituzioni di ricerca, spostandosi efficacemente

¹⁶ Ciò avveniva nel 1981 con l'approvazione dell'Economic Recovery Tax Act.

all'espansione della ricerca di base in campo biomedico, che si stava dimostrando particolarmente ricca di risultati commercialmente promettenti.

Il numero dei brevetti rilasciato alle università americane è più che raddoppiato tra il 1979 e il 1984. Ed ha continuato a crescere, raddoppiando ulteriormente, sia tra il 1984 e il 1989, che nel corso degli anni novanta, arrivando a circa 2.500 nel 1997. Parallelamente, i redditi da licenze sono cresciuti da 220 milioni di dollari nel 1991 a 698 milioni nel 1997. In seguito a tale crescita, la quota dell'università sul totale dei brevetti depositati negli Stati Uniti da tutti i soggetti autorizzati, è salita ininterrottamente, da meno dell'1% nel 1975 al 2,5% nel 1990 e al 5% nel 1999 (Balconi, Breschi e Lissoni, 2002).

Un fondamentale veicolo del trasferimento tecnologico è da sempre costituito dalle relazioni dirette tra università e imprese, costruite intorno a progetti di ricerca congiunti o il finanziamento a contratto delle ricerche accademiche.

Le relazioni, oltre ad aumentare l'utilizzo e il trasferimento delle conoscenze esistenti, offrono alle imprese accesso informale ai laboratori universitari, agli studenti e ai docenti. Inoltre, tali relazioni, trainano nuovi programmi di R&D industriale ed, in generale, aumentano la capacità di innovare delle imprese.

Da uno studio compiuto da M. Balconi, S. Breschi, F. Lissoni nel 2002, si evince che anche in Italia il sistema scientifico universitario è collegato all'industria da una rete di relazioni che veicola lo scambio e il trasferimento di conoscenze di natura tecnologica, oltre che scientifica. A tale studio si rimanda per ulteriori dettagli.

2.5 Ruolo degli asset complementari nelle strategie di appropriabilità delle imprese

Per riassumere brevemente, all'interno del contesto appena descritto vanno sottolineati alcuni aspetti. Il primo è la crescente diffusione di alleanze tecnologiche e di altre forme di contratto per il trasferimento della tecnologia. A seguire il fatto che ormai sia le grandi imprese che le piccole startup fanno ricorso al licensing ed utilizzano i brevetti non solo con il fine di ottenere il monopolio temporaneo, ma modificandone il significato strategico. Ed infine, il fatto che tali incrementi sono dovuti sia alla recente

crescita ed evoluzione di alcuni settori ad alta intensità di brevetti, come quello chimico e farmaceutico, sia per l'ampliamento dei soggetti che possono brevettare grazie ai cambiamenti legali di cui ho parlato prima.

Il ruolo principale dei brevetti diventa quello di risolvere il paradosso descritto da Arrow, secondo il quale un contratto di licenza può avere luogo solo se il licenziante riesce a proteggere efficacemente la sua invenzione una volta rivelata al licensee.

Anche Teece, nel 1986, sottolinea che il licensing può avvenire solo se l'innovatore è protetto e se non ha asset complementari necessari per poter sfruttare commercialmente la tecnologia, inglobandola in prodotti o servizi da vendere sul mercato finale. Secondo Arora e Ceccagnoli, infatti, è proprio la presenza degli asset complementari che media la relazione tra l'efficienza del sistema dei brevetti e la propensione delle imprese al licensing. In generale è stato dimostrato che un'efficace protezione brevettuale assicura al licenziante di ottenere dei ritorni e di potersi eventualmente difendere legalmente dai comportamenti opportunistici degli altri operatori. Tale aumento dell'efficacia dei brevetti porta alla conseguente crescita della propensione al licensing. Gli autori, però, analizzano vari studi di settori, quali ad esempio quello chimico, e riscontrano risultati differenti. Basandosi su tali risultati empirici, infatti, non sempre la presenza di un regime efficiente di diritti di proprietà intellettuale porta l'inventore a concedere in licenza la tecnologia all'incumbent. Infine arrivano alla conclusione che, seppur in generale l'efficacia dei brevetti ha un'influenza positiva sulla propensione delle imprese a brevettare e a concedere in licenza, esiste un altro fattore che interagisce negativamente con i primi due, cioè la presenza all'interno dell'assetto proprietario dell'impresa innovatrice, degli asset complementari necessari per poter commercializzare la tecnologia a valle.

Richiamando quanto descritto nel primo capitolo di questo lavoro, le risorse alla base di un vantaggio competitivo devono essere rare, valutabili e non perfettamente mobili. Affinché tali asset diventino fonte di un vantaggio competitivo per le imprese è opportuno assumere che non esista un mercato perfettamente efficiente in cui è possibile scambiarli e grazie al quale ogni impresa può ottenerli. L'acquisizione e lo sviluppo di tali asset è infatti difficile e costosa. Inoltre, per potersi rendere totalmente indipendente ed arrivare fino alla commercializzazione della propria tecnologia nel mercato a valle, occorre una quantità elevata di asset complementari, quali quelli della produzione e del

marketing ad esempio. Adottare in questo caso una strategia di integrazione verticale da monte a vale, seppur si tratti del modo migliore per assicurare la massimizzazione dei ritorni dall'innovazione, risulta spesso eccessivamente costoso ed inutile.

Facendo un passo indietro, in generale abbiamo già detto che per riuscire a commercializzare con successo una tecnologia, occorrono tutte quelle attività di sviluppo del prodotto che si trovano lungo la value chain dell'innovazione, tra l'invenzione brevettata ed il prodotto finale. Tali attività, come la distribuzione, i servizi di after-sale ed il marketing ad esempio, vengono definiti asset complementari. Teece (1986) distingue tra asset generici e specializzati.

I primi hanno un carattere generico, quindi non sono in stretta relazione con l'innovazione in questione e possono essere utilizzati in più settori e con diverse tecnologie. Si possono facilmente trovare all'interno del mercato e proprio per questo hanno un'importanza relativamente scarsa in termini di vantaggio competitivo. Cercare di integrare verticalmente tali asset risulta quindi inutilmente dispendioso, perché la loro importanza strategica è limitata dal fatto che sono facilmente accessibili ed utilizzabili per molte tecnologie senza dover sostenere elevate spese di adattamento. I secondi, quali ad esempio la produzione o il marketing, sono invece specifici per una determinata innovazione, e quindi sono difficilmente utilizzabili con altre tecnologie, se non sostenendo spese di adattamento. Sono la risultante di un processo di interazione tra soggetti all'interno di un'organizzazione, difficilmente riproducibile da altre imprese, e sono quindi altamente idiosincratici e path-dependent. Infine Teece descrive anche gli asset co-specializzati, cioè quelle attività che sono in relazione di dipendenza biunivoca con la tecnologia.

Le strategie che le imprese possono adottare per appropriarsi di questi asset complementari si trovano all'interno di un continuum che va dall'integrazione verticale, fino ad arrivare all'utilizzo di forme contrattuali. Si tratta anche in questo caso della tradizionale decisione di "make or buy".

Nonostante sia possibile utilizzare, come scelta alternativa all'integrazione verticale, il technology trade, va detto che questa rimane la scelta teoricamente migliore per riuscire ad appropriarsi di tutte le rendite dell'innovazione.

In quest'ultimo paragrafo, tralasciando la distinzione proposta da Teece tra generici e specializzati, vorrei chiarire in che modo la proprietà degli asset complementari

influenza la strategia di appropriabilità delle imprese, ed in ultima analisi, la loro propensione al licensing.

Come già chiarito precedentemente, il fondamentale problema che le imprese hanno sempre dovuto affrontare in materia di innovazione, è quello di riuscire ad appropriarsi dei benefici economici provenienti da questa. Nessuna impresa decide di sostenere gli investimenti per la R&D di una tecnologia senza poter essere sicura di riuscire a catturare parte dei ritorni che da questa derivano. L'appropriabilità delle imprese risulta caratteristica necessaria per la stessa attività innovativa.

I fattori che influenzano tale capacità delle imprese sono due. Da un lato, il regime di protezione della proprietà intellettuale, all'intero del quale si muove l'impresa. All'aumentare di tale efficienza, infatti, aumenterà la garanzia per le imprese di potersi appropriare dei ricavi grazie alla tutela legale offerta dal regime, ed infine saranno pure più incentivate a concedere in licenza. Dall'altro lato invece troviamo il grado di imitabilità della conoscenza che sta alla base della tecnologia innovativa. Più aumenta il carattere tacito e socialmente complesso di questa, più sarà difficile per le imprese imitarla e quindi aumenterà l'appropriabilità dell'innovatore, sia se quest'ultimo deciderà di sfruttarla autonomamente, oppure di concederla in licenza, poiché riuscirà sempre a conservare quella parte di conoscenza tacita, non riproducibile da altri, che gli consentirà di ottenere quello che è stato definito da Teece il revenue effect.

All'interno di questo quadro appena descritto, però, gli asset complementari ricoprono un ruolo fondamentale. La proprietà di tali asset, infatti influenza fortemente il comportamento strategico delle imprese, poiché nel caso limite in cui un soggetto innovatore sia proprietario di tutti gli asset complementari necessari per arrivare da monte fino al mercato dei prodotti, non avrebbe alcun senso concedere in licenza la propria tecnologia provocando il profit dissipation effect. Un innovatore privo degli asset complementari necessari, invece, sarà più propenso a concedere in licenza la propria tecnologia, poiché sviluppare internamente gli asset, soprattutto se specifici, comporta elevati costi di sviluppo. In più un'impresa che ha investito in determinati asset specializzati avrà come priorità quella di capitalizzare quanto più possibile la spesa, rischiando di cadere vittima di miopia, e quindi perdendo di vista le altre opportunità che i mercati propongono, lasciando spazio ai concorrenti. In altre parole, non basta dire che all'aumentare dell'efficienza del sistema brevettuale aumenta la

propensione delle imprese a concedere in licenza. Un'impresa proprietaria degli asset complementari necessari per arrivare al mercato dei prodotti, tenderà a non concedere i licenza ad altri la tecnologia per non creare profit dissipation effect, anche se si trova all'interno di un settore con un sistema di protezione della proprietà intellettuale forte, Riprendendo quanto teorizzato dalla letteratura precedente, Teece costruisce un diagramma di flusso per identificare quali sono le determinanti che portano un'impresa a scegliere tra l'integrazione verticale di tutti gli asset da monte a valle, e le varie forme di contratti. Tralasciando il caso ideale secondo il quale un'innovazione non richiede asset complementari per la sua commercializzazione, il primo di questi fattori è costituito dalla tipologia di asset complementari che l'innovazione richiede per poterla commercializzare con successo. Se si tratta infatti di asset generici, basta semplicemente acquisirli dall'esterno attraverso le varie forme contrattuali. Come già detto, sono asset che facilmente si trovano all'interno del mercato e sui quali non ha senso investire perché non possono diventare base di alcun vantaggio competitivo. Quando invece l'innovazione richiede degli asset specializzati risulta più opportuno concentrarsi su una strategia di integrazione. Altri fattori sono il regime di appropriabilità, la posizione finanziaria dell'impresa che innova ed infine va presa in considerazione la posizione che i potenziali imitatori ricoprono all'interno del mercato.

Per riassumere, in materia di innovazione la sfida fondamentale che le imprese hanno sempre dovuto superare è stata quella di riuscire ad appropriarsi, almeno in parte, dei profitti derivanti dalle proprie conoscenze tecnologiche. Per far questo gli innovatori devono riuscire a coordinare tutti gli asset complementari necessari per coprire tutta la value chain dell'innovazione e raggiungere il mercato a valle. La strategia di coordinamento migliore che le imprese possano utilizzare per appropriarsi delle rendite delle loro tecnologie, e quindi per sentirsi incentivate ad innovare, è da sempre rappresentata dall'integrazione di tutti gli asset e le attività che risultano necessarie per la commercializzazione della tecnologia innovativa all'interno dei mercati dei prodotti. Ma per le motivazioni fin qui descritte, non si tratta di una strategia sempre applicabile, anzi molti autori hanno dimostrato come la scelta delle imprese, in settori come quello farmaceutico o chimico, è sempre stata quella di soddisfare le proprie necessità di coordinamento degli asset, attraverso le varie forme di mercato. Nel seguente capitolo ho scelto di occuparmi di uno specifico settore, di recente formazione, cioè quello

agrobiotecnologico. Si tratta di un settore specialistico e modulare, il che vuol dire, come vedremo più avanti, che la conoscenza alla base delle innovazioni al suo interno è la risultante dell'interazione di più asset complementari specializzati. La sua particolarità consiste nel fatto che, al contrario di altri settori in cui si può osservare un numero elevato di aziende indipendenti specializzate in R&D e vari contratti di licensing, nel settore agrobiotecnologico le grandi imprese stanno cercando di appropriarsi di tutti gli asset necessari scegliendo quasi sempre una strategia di integrazione verticale.

3. GESTIONE DELL'INNOVAZIONE NEL SETTORE AGROBIOTECH

Prima di poter parlare dell'origine e delle caratteristiche del settore agrobiotecnologico, risulta opportuno comprendere le dinamiche e la storia che hanno caratterizzato il settore che si trova a monte, cioè quello biotecnologico.

Il settore biotecnologico è emerso nei primi anni '70 a seguito di due importanti scoperte scientifiche: i processi di ricombinazione del DNA e lo sviluppo del monoclonal antibodies. La prima scoperta, ad opera di Cohen e Boyer, permetteva di combinare i DNA di diversi organismi per ottenere degli organismi nuovi, geneticamente modificati. La seconda scoperta, invece, riguardava una tecnica di clonazione e fusione delle cellule (Arora, Fosfuri e Gambardella, 2001; Graff e Newcomb, 2003; Esposti, 2004). Non è difficile intuire l'elevato potenziale di entrambe per scopi terapeutici e diagnostici.

Secondo alcuni studiosi, nonostante l'uso del materiale biologico vivente per fini produttivi sia pratica nota all'uomo da millenni, le biotecnologie vengono percepite come tecniche radicalmente nuove (Esposti, 2001; Fonte 2004; Graff, Rausser e Small, 2003).

E' infatti il recente passaggio di fase nelle biotecnologie, dall'uso del materiale vivente, alla sua manipolazione attraverso l'ingegneria genetica, che segna l'inizio della vera rivoluzione biotecnologica.

Si deve infatti notare che la biotecnologia non si è limitata alle semplici scoperte di farmaci, ma si è dedicata anche allo sviluppo di vari strumenti di ricerca. A testimonianza di queste tendenze ci sono gli sviluppi che, soprattutto intorno agli anni '90, si sono ottenuti nel campo dei software, della conoscenza genetica, fino allo sviluppo dello Human Genome Project.¹⁷

¹⁷ Lo Human Genome Project è un progetto di ricerca scientifica internazionale il cui obiettivo principale era quello di determinare la sequenza delle coppie di basi azotate che formano il [DNA](#) (circa 3 miliardi di coppie) per identificare la struttura di circa 100,000 geni umani. Il progetto ha avuto inizio nel 1990 ed è stato completato nel giugno del 2000, quando è stata rilasciata la prima bozza del genoma. Quella completa si è avuta nel 2003 e ulteriori analisi sono ancora in corso di pubblicazione. La maggior parte del [sequenziamento](#) sponsorizzato dal governo americano è avvenuta in università e centri di ricerca degli USA, del Regno Unito, del Canada e della Nuova Zelanda (www.genome.gov). Oltre alla genetica ed alle

L'aumento dell'uso dell'informazione tecnologica e dei software nella biotecnologia riflette la loro natura di General Purpose (Bresnahan e Trajtenberg, 1995). Le biotecnologie usano la chimica per comprendere le proteine e le loro strutture, ma i ricercatori richiedono computer veloci ed algoritmi efficienti per trovare e visualizzare queste strutture. Inoltre, l'eccessivo ammontare di informazioni disponibili può essere utilizzato e gestito solo creando degli strumenti per condividere le informazioni sia all'interno di un'impresa che tra imprese ed altre istituzioni. Infine, lo sviluppo di tecniche robotiche per gli esperimenti, richiede dei software per analizzare e riportare i dati ottenuti (Arora, Fosfuri e Gambardella, 2001).

Volendo fare un esempio, due DBF¹⁸ statunitensi, la Pangea System e NetGenics, hanno sviluppato autonomamente due software per la raccolta di dati genetici. Entrambi i sistemi erano generici e abbastanza modulari da poter essere combinati con altri strumenti ed altri sistemi operativi per gestire una vasta gamma di dati. Ciò portò alcune di queste DBF diventare fornitrici sia del settore dell'informazione tecnologica che di quello biotecnologico. In aggiunta alla gestione ed analisi del vasto ammontare di informazione, l'informazione tecnologica sta trovando anche altre applicazioni nella biotecnologia.

3.1 Rivoluzione scientifica e storia del settore Biotecnologico

Le dinamiche relative al settore biotecnologico sono cominciate a partire dall'offerta pubblica di Genentech nel 1976 di 35 milioni di dollari. Dopo tale evento, infatti, si è assistito all'entrata nel settore di molte piccole imprese biotech ad alta intensità di R&D, le Dedicated Biotechnology Firms – DBF (Arora, Fosfuri e Gambardella, 2001).

ricerche collegate, il progetto ha stimolato lo sviluppo di nuovi strumenti tecnologici richiesti per sostenere questo sforzo massivo.

¹⁸ Tale termine viene utilizzato da Arora, Fosfuri e Gambardella (2001) per indicare le Dedicated Biotechnology Firm, cioè le piccole imprese biotech ad elevata intensità di R&D che caratterizzarono il settore nei primi anni. Per ulteriori specificazioni in materia si rimanda al paragrafo seguente.

Si trattava di imprese che incentravano la loro attività nella ricerca sia di nuove terapie per malattie quali il diabete, gli infarti, il cancro, ma anche per creare nuovi strumenti e kit diagnostici. Il carattere altamente generale delle loro ricerche ha permesso, come già accennato, a molte DBF di rivolgersi non solo al settore farmaceutico, ma di spingersi verso altri rami dell'industria chimica, come, ad esempio, l'agricoltura chimica e i fitofarmaci.

E' vero che alcune delle prime imprese biotech, come Genentech o Amgen, volendo ottenere la massimizzazione dei profitti derivanti dalle proprie innovazioni, cercarono di sostituirsi alle grandi imprese farmaceutiche, arrivando alla commercializzazione autonoma dei propri prodotti nel mercato finale. Ma, in generale, gli alti costi necessari per attuare tale strategia, la mancanza di asset complementari e l'elevato tasso di fallimento dello sviluppo e della commercializzazione dei prodotti nel settore farmaceutico, ostacolarono tale tendenza della maggior parte delle startup biotecnologiche (Arora, Fosfuri e Gambardella, 2001; Deserti e Frisio, 2000).

Nello stesso periodo, le università e gli altri enti di ricerca, come già più volte evidenziato, erano diventati un'ulteriore fonte di conoscenza tecnologica. Il più delle volte, infatti, le DBF erano il frutto di spin-off universitari (Arora, Fosfuri e Gambardella, 2001; Balconi, Breschi e Lissoni, 2002).

In altre parole l'innovazione biotecnologica era la risultante di un fitto network di relazioni tra università, DBE e le grandi imprese consolidate.

Questa situazione permetteva alle grandi imprese farmaceutiche consolidate degli anni '80, di poter osservare e monitorare l'attività delle DBF nella ricerca di nuove biotecnologie, senza dover effettuare investimenti specifici, ma semplicemente sviluppando alleanze, finanziando R&D, facendo ricerche in comune ed eventualmente acquisendo direttamente le DBE.

Il risultato di quanto descritto era che le grandi imprese chimiche e farmaceutiche di tutto il mondo avevano stretto alleanze con le università ed avevano acquisito le DBE. Questo ha segnato la partenza del settore biotecnologico, all'interno del quale le grandi imprese integravano tutte le attività per la ricerca ed il marketing, sviluppando collaborazioni occasionali con università (Arora, Fosfuri e Gambardella, 2001; Arora e Gambardella, 2010).

Sempre secondo gli autori, negli anni '90, il settore biotecnologico ha mostrato i segni di una continua crescita, ma si è assistito, anche, ad alcuni cambiamenti.

Negli anni '80 le opportunità biotecnologiche riguardavano solo le nuove tecnologie che permettevano lo sviluppo e la produzione di molecole complesse che imitavano la funzione delle proteine, a scopo terapeutico. Ma negli anni '90, la conoscenza della struttura e delle funzioni delle proteine umane, insieme con altri passi avanti della biologia genetica e molecolare, hanno permesso alle DBF di sviluppare strumenti per selezionare molecole elementari dei farmaci tradizionali, e quindi si assiste all'aumento dello sviluppo delle biotecnologie come strumenti di ricerca.

Un secondo aspetto che ha caratterizzato gli anni '90 è il progresso nelle scienze della vita e nelle relative tecnologie. Le scoperte riguardavano sia le strutture di nuovi geni e proteine, che le nuove tecniche, come il PCR,¹⁹ ma anche i nuovi tipi di malattie e patologie, oltre ai grandi passi avanti compiuti nella clonazione e nella terapia dei geni.

Il ruolo fondamentale che le DBF hanno avuto in questa crescita è evidenziato da una ricerca che afferma che su 21 nuove entità biologiche approvate dalla FDA²⁰ negli USA nel 1994, 19 erano state scoperte da DBF (Arora, Fosfuri e Gambardella 2001).

Il report di Ernest&Young, relativo al settore biotecnologico del 1999, attesta la continua crescita delle alleanze tra DBF, grandi imprese ed università. Secondo tale report, inoltre, il crescente numero di alleanze si è verificato all'interno delle più dinamiche applicazioni tecnologiche delle biotecnologie, quali ad esempio le applicazioni nel settore agricolo e farmaceutico.

Tuttavia, gli ultimi decenni degli anni '90 sono stati caratterizzati da una notevole riduzione dei finanziamenti per le imprese biotech negli Stati Uniti, scendendo da 8 miliardi di dollari nel 1997, fino a 5 e 5,5 miliardi di dollari nel 1998 e 1999. Questa

¹⁹ La Polymerase Chain Reaction è una tecnica utilizzata per ottenere a partire da una sola molecola di uno specifico DNA, varie quantità di copie di segmenti di DNA. Ideata negli anni 1980 da K. Mullis, ha subito trovato numerose applicazioni.

²⁰ La Food and Drug Administration è l'ente governativo statunitense che si occupa della regolamentazione dei prodotti alimentari e farmaceutici, con lo scopo di tutelare la salute ed il benessere dei cittadini attraverso valutazioni prima della commercializzazione e monitoraggio in itinere (www.fda.gov).

caduta rappresenta la politica altamente selettiva che gli USA hanno scelto di portare avanti in materia di finanziamenti alle DBF. Ma i mercati finanziari in Europa continuavano ad offrire notevoli possibilità per le imprese biotech locali, e questo perché, al contrario degli USA, c'erano meno imprese dedicate alle biotecnologie (Arora, Fosfuri e Gambardella, 2001).

Va notato, però, che tale riduzione dei finanziamenti da parte degli investitori finanziari è stata parzialmente compensata da un aumento dei finanziamenti da parte delle grandi imprese attraverso accordi, contratti di licensing e collaborazioni in R&D. Grazie alla loro esperienza nel settore e nelle tecnologie, infatti, le grandi imprese farmaceutiche riescono meglio a valutare le DBF rispetto agli investitori finanziari.

In breve, ciò che ha caratterizzato il settore biotecnologico della fine degli anni '90 è stato il consolidamento di una struttura in cui si ha, a monte, una parte stabile di fornitori specializzati in tecnologia per la produzione di nuovi prodotti. Continuando verso il basso, lungo la filiera dell'innovazione, si trovano le grandi imprese biotech, alcune delle quali sono diventate anche fornitrici nel mercato finale, ma per la maggioranza dei casi si tratta di imprese fornitrici dei produttori a valle. Inoltre, aspetto fondamentale risulta essere il fatto che la nuova generazione di DBF continua ad entrare in nuove nicchie del settore biotecnologico, cercando di sfruttare le opportunità date dalla loro natura intrinsecamente generica.

Tali trend, come si evince dai report di E&Y relativi al settore biotecnologico, si sono mantenuti più o meno costanti. Gli ultimi due report di E&Y, riferiti al settore biotecnologico nell'anno 2012 e 2013, analizzano il modo in cui le imprese del settore stanno reagendo alla crisi finanziaria globale.²¹

"In questo contesto come quello attuale, in cui il capitale è limitato, non possiamo più permetterci inefficienze e duplicazioni di R&D per le sostanze. L'industria ha bisogno di eliminare duplicazioni, incoraggiare la collaborazione pre-competitiva e lasciare che i ricercatori imparino in tempo reale. " Glen Giovannetti, EY Global Biotechnology Leader.

E' opinione comune che, per avere successo all'interno del contesto attuale, le imprese biotech, indipendentemente dalla loro dimensione, segmento o fase di sviluppo, devono

²¹ Il report utilizza i dati di una ricerca basata su 62 imprese con ricavi inferiori a 500 milioni di dollari.

reinvestire costantemente nella R&D e nel monitoraggio dell'evoluzione degli standard del settore.

Riferendoci all'analisi posta in essere da E&Y, il primo aspetto da notare riguarda il fatto che la performance finanziaria del settore si sta dirigendo nuovamente verso la normalità. Il 2010 è stato interessato da alcune fusioni ed acquisizioni di grandi dimensioni, che hanno falsato i risultati dell'analisi.²²

Attraverso la normalizzazione dei dati, però, si può comprendere come il tasso di crescita dei ricavi del settore nel 2011 sia tornato ad una doppia cifra, per la prima volta dopo la crisi finanziaria globale. La spesa delle imprese in R&D, inoltre, è cresciuta del 9% nel 2011, dopo la riduzione avvenuta nel 2009 e la crescita modesta del 2% nel 2010.

A titolo esemplificativo si riportano i dati della performance finanziaria aggregata delle quattro aree principali del settore biotech, cioè Stati Uniti, Europa, Canada e Australia, relative rispettivamente agli anni 2012 e 2013.

Tabella 1: Tasso di crescita delle quattro aree principali del settore Biotech nel 2010-11 (US\$b)

	2011	2010	% change	% change (normalized for large acquisitions)
PUBLIC COMPANY DATA				
Revenues	83.4	84.1	- 1%	10%
R&D expense	23.1	22.6	2%	9%

²² Nel 2010 si sono verificate delle importanti acquisizioni. Delle imprese non biotech hanno acquisito la Genzyme Corp., la Cephalon e la Talecris Biotherapeutics, tre grandi imprese degli USA. Ciò ha intaccato in maniera significativa la performance del settore nel 2011. Nell'analisi sono stati calcolati i tassi di crescita normalizzati, rimuovendo queste tre imprese dai valori relativi al 2010.

Net income	3.8	5.0	- 24%	- 5%
Market capitalization	376.0	401.1	- 6%	0.2%
Number of employees	163,630	177,100	- 8%	4%
NUMBER OF COMPANIES				
Public compagnie	617	629	- 2%	- 1%

Fonte: Beyond borders: global biotechnology report 2012. www.ey.com

Tabella 2: Tasso di crescita delle quattro aree principali del settore Biotech nel 2011-2012 (US\$b)

	2012	2011	% change
PUBLIC COMPANY DATA			
Revenues	89.8	83.1	8%
R&D expense	25.3	24.0	5%
Net income	5.2	3.8	37%
Market capitalization	477.3	376.2	27%
Number of employees	165,190	161,560	2%
NUMBER OF COMPANIES			
Public compagnie	598	610	-2%

Fonte: Beyond borders: global biotechnology report 2013. www.ey.com

Per quanto riguarda quindi la performance finanziaria del 2012, le imprese presenti nei quattro maggiori centri biotecnologici, hanno raggiunto 89.8 miliardi di dollari di fatturato, cioè circa l'8% in più rispetto al 2011.

Secondo quanto riportato dal report, la crescita del fatturato negli USA, ma anche negli altri centri, è stata rallentata a causa della nascita di nuove imprese che sono cresciute molto rapidamente nel 2011, e sono entrate nel settore con prezzi vantaggiosi o maggiore qualità.

Nonostante sia vero che la concorrenza non risulta essere un aspetto nuovo del settore, la novità consiste nel fatto che nei mercati attuali, gli acquirenti ed i fornitori sono ormai estremamente sensibili rispetto al prezzo dei nuovi prodotti e rispetto al grado di miglioramento degli standard.

Sfruttando il fatto che i dati relativi agli USA corrispondano alla grande maggioranza dei profitti del settore, sono stati rilevati nel report anche i dati relativi all'area statunitense, ed i risultati sono molto simili a quelli globali.

Tabella 3: Sintesi del settore Biotech in USA nel 2010-11 (US\$b)

	2011	2010	% change	% change (normalized for large acquisitions)
PUBLIC COMPANY DATA				
Revenues	58.8	61.1	- 4%	12%
R&D expense	17.2	17.2	0%	9%
Net income	3.3	5.2	- 36%	- 21%
Market capitalization	278.0	292.1	- 5%	4%
Number of employees	98,560	113,010	- 13%	5%
FINANCINGS				
Capital raised by public companies	25.4	17.1	49%	49%
Number of IPOs	10	15	- 33%	- 33%

Capital raised by private companies	4.4	4.4	-1%	- 1%
NUMBER OF COMPANIES				
Public compagnie	318	320	1%	0%
Private compagnie	1,552	1,594	- 3%	- 3%
Public and private companies	1,870	1,914	- 2%	- 2%

Fonte: Beyond borders: global biotechnology report 2012. www.ey.com

Tabella 4: Sintesi del settore Biotech in USA nel 2011-12 (US\$b)

	2012	2011	% change
PUBLIC COMPANY DATA			
Revenues	63.7	58.8	8%
R&D expense	19.3	18	7%
Net income	4.5	3.3	34%
Market capitalization	360.3	278.1	30%
Number of employees	100,100	98,570	2%
FINANCINGS			
Capital raised by public companies	18.4	24.6	-25%
Number of IPOs	11	10	10%
Capital raised by private companies	4.1	4.2	-2%
NUMBER OF COMPANIES			

Public compagnie	316	315	0%
Private compagnie	1,859	1,953	-5%
Public and private companies	2,175	2,268	-4%

Fonte: Beyond borders: global biotechnology report 2013. www.ey.com

Dopo la normalizzazione per l'acquisizione di Genzyme, Cephalon e Talecris , i ricavi del settore negli USA sono aumentati del 12%, superando il tasso di crescita del 10% del 2010. Nel 2012 il fatturato delle imprese biotech è cresciuto dell'8%, meno rispetto alla crescita del 12% vista nel 2011 e del 10% nel 2009. Tale riduzione nel tasso di crescita del fatturato risulta indicativa, come precedentemente affermato, di un aumento della competizione nel mercato. Secondo i dati, inoltre, la spesa in R&D nel settore biotech negli Stati Uniti è aumentata del 7%.

Per quanto riguarda l' Europa, la situazione si presenta particolarmente simile a quella statunitense.

Tabella 5: Sintesi del settore Biotech in Europa nel 2011–12 (US\$m)

	2012	2011	% change
PUBLIC COMPANY DATA			
Revenues	20,385	18,951	8%
R&D expense	4,902	4,940	-1%
Net income (loss)	236	-19	-1324%
Market capitalization	79,829	71,497	12%
Number of employees	51,740	47,700	8%
FINANCINGS			

Capital raised by public companies	2,882	1,530	88%
Number of IPOs	3	8	-63%
Capital raised by private companies	1,243	1,332	-7%
NUMBER OF COMPANIES			
Public compagnie	165	169	-2%
Private compagnie	1,799	1,847	-3%
Public and private companies	1,964	2,016	-3%

Fonte: Beyond borders: global biotechnology report 2013. www.ey.com

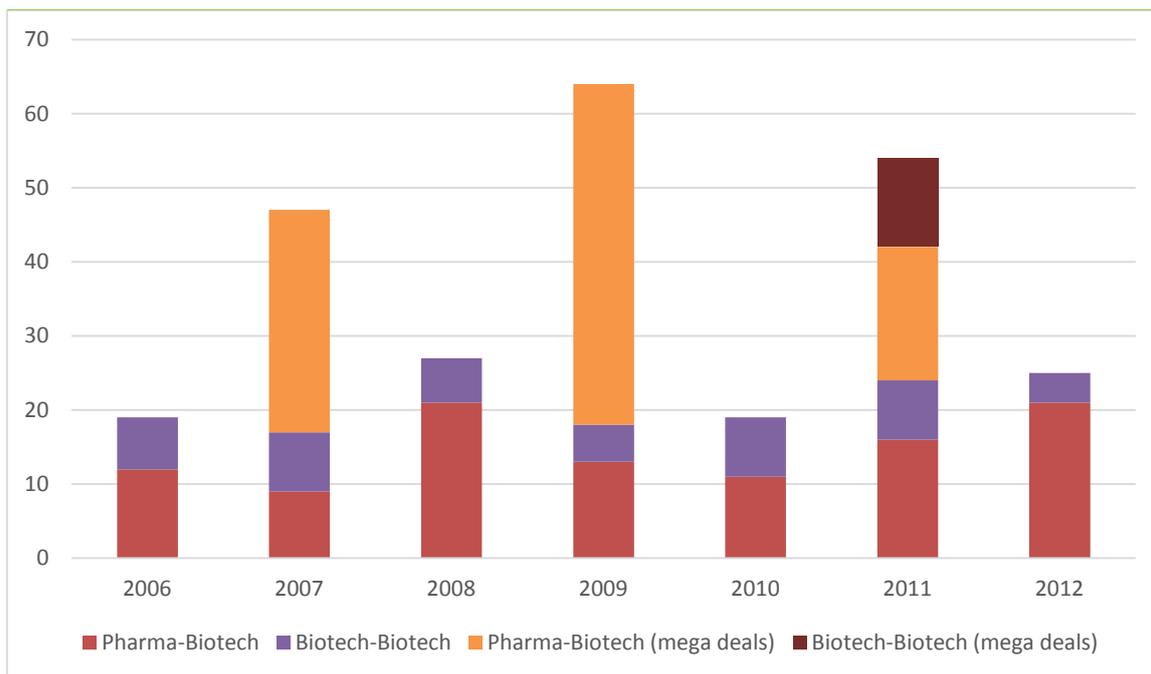
Il fatturato delle imprese biotech europee è cresciuto dell'8%, in modo identico al tasso di crescita degli USA, ma leggermente inferiore a quello del settore europeo nel 2011, quando ha raggiunto il 10%. La spesa in R&D è diminuita di un punto percentuale, e ciò è dovuto al fatto che molte imprese europee si trovano ancora nella fase in cui sono necessari tagli alle spese a causa della crisi finanziaria globale. A questo si deve aggiungere anche il fatto che nel mercato Europeo l'accesso ai capitali è considerevolmente più difficile che negli USA.

Altro dato che deve essere preso in considerazione riguarda gli accordi posti in essere nel settore biotech.

Nel 2011 gli accordi di fusione e acquisizione (M&A) sono stati altamente praticati all'interno del settore, ma va sottolineato che le grandi imprese farmaceutiche raramente si sono configurate come partecipanti di tali accordi.

Il grafico indica, in ordinate, il valore potenziale degli accordi di acquisizione e fusione, espresso in US\$b.

Tabella 6: M&A in USA ed Europa tra il 2006 e il 2012



Fonte: Beyond borders: global biotechnology report 2013. www.ey.com

Nel 2012, invece, il valore totale delle M&A riguardanti le imprese biotech in USA ed Europa è aumentato del 9% rispetto all'anno precedente.²³

Il valore raggiunto di 27.4 miliardi di dollari di transazioni in M&A, rappresenta il più alto valore toccato dal 2008. La dimensione media degli accordi ha raggiunto i 566 milioni di dollari, anche questa la più alta dal 2005.

Per quanto riguarda, invece, il numero di alleanze strategiche, questo è diminuito per il secondo anno consecutivo nel 2011 e nel 2012 il suo andamento è stato relativamente piatto. Nel 2011, il settore ha visto un decremento notevole sia nel volume delle alleanze strategiche che nel valore aggregato potenziale di queste transazioni.

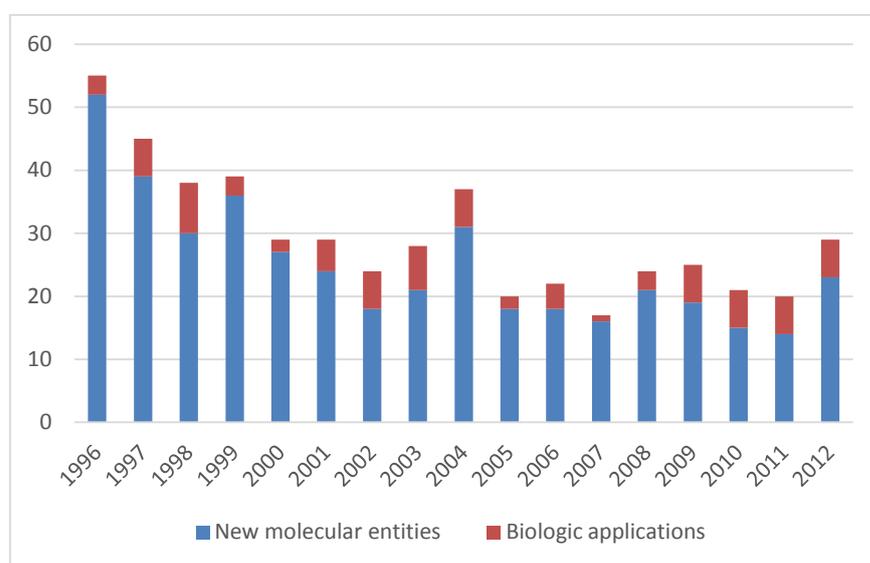
Nel 2012 il numero di accordi è aumentato del 4%, ma il loro valore potenziale è sceso del 9%, fino a 27 miliardi di dollari. Tale dato, stando a quanto affermato dal report, risulta essere il livello più basso raggiunto dal 2005.

²³ A tale valore si perviene mantenendo separate le grandi fusioni di Sanofi/Genzyme e Gilead/Pharmasset, avvenute nel 2011, ognuna delle quali supera i 10 miliardi di dollari.

In generale, si può dire che il settore biotech continua a crescere. E lo si evince anche dal numero di approvazioni della FDA. Nel 2011, il numero di prodotti approvati è aumentato significativamente per la prima volta, dopo sette anni, e nel 2012 è aumentato ancora di più, fino a livelli che non si vedevano dal 1997.

Il grafico seguente riporta, in ordinata, il numero di approvazioni della FAD dal 1996 al 2012.

Tabella 7: Approvazioni della FDA tra il 1996 e il 2012



Fonte: Beyond borders: global biotechnology report 2013. www.ey.com

Dai dati del grafico si distinguono le approvazioni di nuove entità molecolari (NME) e quelle di applicazioni di licenze biologiche (BLA). La somma di entrambe le tipologie è aumentato per il secondo anno consecutivo. Nel 2012, la FDA ha approvato 39 prodotti, 33 dei quali erano NME e 6 erano BLA. Questo è stato il più alto numero di approvazioni della FDA dal 1997.

Lo stesso trend si è verificato anche in Europa, dove un numero significativo di prodotti è stato approvato nel 2013.

Per riassumere, quindi, non solo il settore Biotech è un settore dinamico ed in costante crescita, ma anche la chiara divisione verticale del lavoro innovativo al suo interno è in continuo aumento. Nuove imprese biotech stanno entrando nelle nicchie di mercato, e

molte stanno combinando information technology e biotecnologie. Inoltre, parecchie nuove imprese biotech, a partire dagli anni '90, si sono focalizzate sugli strumenti di ricerca computerizzati, che combinano esperti in biochimica e biotecnologia con esperti in software, semiconduttori e scienze dei computer.

La focalizzazione su questi strumenti evidenzia un altro aspetto critico della divisione del lavoro innovativo, cioè il fatto che, invece di sfruttare solo la loro maggiore produttività di ricerca, permessa dalle loro piccole e flessibili strutture organizzative, le DBF possono beneficiare di una dimensione di mercato più grande se si concentrano sullo sviluppo di strumenti che vano oltre i farmaci, quali ad esempio nuove varietà di prodotti chimici agricoli. In questo modo le imprese specializzate che si focalizzano sugli strumenti riescono ad entrare in contatto con un mercato più grande (Arora, Fosfuri e Gambardella, 2001; Fonte, 2004; Esposti, 2001 e 2004; Graff e Newcomb, 2003).

Per concludere, quindi, le biotecnologie non sono delle innovazioni a sé stanti, ma al loro interno hanno la capacità di generare forze che determinano degli effetti in molti ambiti scientifici, creando le cosiddette innovazioni secondarie.

In generale, però, va sempre sottolineato che la nuova specializzazione è strettamente correlata con i brevetti e i diritti di proprietà intellettuale. Questi, permettendo di definire la proprietà di un'invenzione, ne facilitano il commercio. La creazione ed il rafforzamento dei diritti di proprietà intellettuale è una precondizione della divisione del lavoro innovativo.

3.2 Storia del settore Agrobiotech

Il settore agrobiotecnologico è caratterizzato dall'applicazione delle biotecnologie all'interno del settore primario, ed in questo lavoro si è scelto di soffermarsi nello specifico sulle colture GM.

Per chiarire, quindi, gli OGM sono la risultante dell'applicazione di tecniche biologiche, finalizzate a modificare le caratteristiche degli organismi viventi. Appartengono ad una particolare branca della biotecnologia che utilizza le conoscenze in materia di

ingegneria genetica per intervenire direttamente sul patrimonio genetico degli organismi e non più solamente sul fenotipo²⁴ attraverso l'incrocio tradizionale tra vegetali.

L'uomo, in realtà, ha sempre cercato di intervenire sulla flora e la fauna, attraverso incroci tradizionali, per migliorare le caratteristiche fisiche o nutrizionali. Ma le recenti scoperte sul DNA e le ricerche effettuate sulla codifica dei geni gli permettono adesso di intervenire alla base degli esseri viventi, direttamente sul loro patrimonio genetico.

L'applicazione delle biotecnologie in agricoltura rappresenta uno dei settori più importanti considerando il fatto che i vegetali geneticamente modificati rappresentano il 98,6% degli OGM in circolazione (Serra, 2000).

Per questo motivo, in questa sede si è deciso di porre l'attenzione sulle colture geneticamente modificate, poiché si tratta ormai di un'applicazione quasi naturale per le imprese che già utilizzavano tale innovazione genetica in altri contesti.

Le colture GM sono delle varietà di specie coltivate, all'interno delle quali vengono inseriti dei geni provenienti da un altro organismo, con il fine di migliorarne le caratteristiche di processo o di prodotto.

Le prime autorizzazioni di transgenesi risalgono al 1994, sia negli USA che in UE, e riguardano colture che non sono poi risultate dominanti, quali il pomodoro e il tabacco (Graff e Newcomb, 2003). Nel 1996 la Monsanto ha immesso nel mercato dell'America Settentrionale le patate NewLeaf e il cotone Bollgard, immuni agli insetti, e la soia Roundup Ready, tollerante al diserbante Roundup, prodotto dalla stessa Monsanto (Marie-Monique Robin, 2008).

E' stato solo in tempi più recenti che tale fenomeno si è diffuso esponenzialmente.

Negli ultimi anni il peso dei prodotti transgenici sul mercato internazionale è andato sempre crescendo in modo sostenuto, con riferimento sia alle superfici coltivate sia al fatturato dell'intera industria che utilizza le biotecnologie per lo sviluppo agricolo.

Nel 1998 si contavano 30 milioni di ettari coltivati con varietà GM e circa 70 milioni nel 1999. All'inizio, però, si è trattato di un fenomeno quasi totalmente circoscritto entro i confini americani. L'80% della superficie coltivata a OGM nel 1999 riguardava solo USA e Canada, ed un numero limitato di colture²⁵ (Fonte, 2004).

²⁴ Il fenotipo è il complesso delle caratteristiche esteriori di un organismo.

²⁵ Nel 1999 il 50% della superficie coltivata ad OGM riguardava la soia e il 30% il mais.

Inoltre, stando a quanto afferma il report di E&Y relativo al settore agrobiotecnologico, nel 2011 il tasso di crescita mondiale di tale settore è aumentato dell'8% ed il valore globale di mercato delle colture biotech è salito da circa 8.8 miliardi di euro nel 2010, fino a più di 10 miliardi di euro nel 2011.

Anche se la commercializzazione di tali colture era cominciata anni prima, nel 2011 si assiste alla più veloce crescita delle tecnologie relative alle colture a cui si abbia mai assistito nei tempi moderni.

Secondo il report, dei 29 paesi che nel 2011 coltivavano sementi biotecnologiche, i 5 paesi principali erano Cina, India, Brasile, Argentina e Sud Africa. Questi, insieme, producevano quasi la metà del totale delle colture biotech nel mondo nel 2011.

In Europa la vicenda è sempre stata più complessa. Nel 2011 erano autorizzate solo due tipologie di colture biotech, cioè il mais resistente agli insetti e la patata per usi industriali. Queste varietà venivano coltivate in Spagna, Portogallo, Repubblica Ceca, Germania, Slovacchia, Romania, Polonia e Svezia.

Il numero di ettari dell'unico mais OGM permesso aumentarono da 91,643 a 114,607 nel 2011, cioè più del 20% rispetto all'anno precedente.

L'Europa è, ancora oggi, un grande importatore di colture biotech in forma, sia di mangimi che di alimenti, a causa della sua scarsa produzione interna.

Tale scarsa produzione è dovuta soprattutto al processo di approvazione delle nuove varietà, che rimane la più grande sfida per l'industria agrobiotech in Europa. Rispetto ad altri paesi in tutto il mondo, è un processo lento e complesso. Inoltre, proprio a causa dell'incertezza che caratterizza il settore, il numero di imprese agricole biotech in Europa è sempre stato molto ridotto.

Dal punto di vista legislativo, l'UE ha modificato l'intera legislazione in materia di OGM a partire dal 2000. In sostanza, i prodotti OGM non possono essere inserite nel mercato senza una precedente approvazione, e il processo autorizzativo europeo, come già accennato, è tra i più rigidi mai esistiti, sia per i prodotti che si intende importare, sia per quelli che si vuole coltivare e produrre all'interno dei confini dell'Unione. Per prima cosa la valutazione del rischio viene effettuata caso per caso, verificando che vengano soddisfatti i requisiti previsti dalla normativa in materia. Successivamente, quando l'

EFSA²⁶ ha completato la valutazione dei rischi e del loro impatto sulla sicurezza per la salute ambientale, umana ed animale, il parere è soggetto all'approvazione da parte della Commissione Europea, dopo il voto di Commissioni permanenti, composte dai rappresentanti degli Stati membri.

Inoltre, vanno approvati dei piani di monitoraggio, prima che si proceda con la commercializzazione del prodotto. In questo caso la tracciabilità è assicurata mediante l'etichettatura e le registrazioni amministrative del prodotto. Il cibo che contiene più di 0,9% di OGM o di contenuti derivati da OGM deve essere etichettato. Durante tutto il processo di approvazione, le varie informazioni vengono costantemente fornite al pubblico.

In media, in Europa l'approvazione per l'importazione di un prodotto OGM, dura circa quattro anni, che corrisponde a quasi il doppio del tempo rispetto a tutte le altre giurisdizioni nel mondo.

3.3 Struttura e caratteristiche del settore Agrobiotech

Il settore agricolo in generale è frutto dell'interazione di più industrie che costituiscono nel loro insieme la filiera produttiva dei prodotti agricoli. Tra questi i settori primari, i più importanti sono quello sementiero e quello agrochimico o dei fitofarmaci, che forniscono le materie prime necessarie all'attività produttiva.

Il mercato delle produzioni agricole GM è parte integrante di quello agricolo tradizionale, e ne ha influenzato notevolmente sia la struttura produttiva che le linee di strategia.

Prima di analizzare la struttura del settore è necessario sottolineare che l'applicazione delle biotecnologie in agricoltura richiede ingenti fonti di finanziamento e tempo speso

²⁶ La European Food Safety Authority è un'agenzia europea indipendente, finanziata dal bilancio dell'UE e operante in modo autonomo dalla Commissione europea, dal Parlamento europeo e dagli Stati membri dell'UE. In stretta collaborazione con le autorità nazionali, si occupa della valutazione dei rischi relativi alla sicurezza di alimenti e mangimi (www.efsa.europa.eu).

in ricerca. Rispetto al modello agricolo tradizionale, quello transgenico presenta, quindi, barriere all'entrata più alte. Solo le grandi multinazionali dell'industria farmaceutica sono riuscite ad entrare in questo nuovo settore.

Negli ultimi anni, infatti, le relazioni tra industria farmaceutica e biotecnologica sono divenute sempre più forti, ed aumentano le possibilità che in futuro solo un gruppo di poche imprese controllerà la disponibilità di cibo nel mercato mondiale.

Ma facendo un passo indietro, la divisione del lavoro a cui si è assistito all'interno del settore delle biotecnologie, ha determinato la nascita di piccole e medie imprese altamente specializzate nell'ingegnerizzazione di geni utili ai fini produttivi e nel loro inserimento all'interno di organismi GM. Le grandi multinazionali hanno dovuto modificare le loro strategie per potersi riappropriare, a monte, del controllo dell'innovazione, ed hanno adottato principalmente una strategia di contratti ed acquisizioni (Esposti, 2001 e 2004).

A ciò si deve aggiungere il fatto che tale necessità di riappropriarsi del controllo della fase di ricerca richiede alle imprese elevati e rischiosi investimenti in R&D. La necessità di coprire tali spese ha reso inevitabile, per le imprese, l'impostazione di una strategia commerciale basata fundamentalmente sull'ampliamento della gamma di prodotti nelle diverse aree di mercato (Fonte, 2004).

Questa è una delle motivazioni che hanno portato le imprese biotecnologiche ad interessarsi ad altri settori, all'interno dei quali era possibile applicare le proprie tecnologie.

Tra i vari settori interessati, il settore agricolo risulta essere quello in cui tale rivoluzione sembra prospettare maggiori opportunità. Da settore tradizionale, statico e tecnologicamente residuale, il settore primario sta tornando ad essere fortemente dinamico e trainante.

Molte delle multinazionali chimiche e farmaceutiche hanno esteso la loro gamma di prodotti, ampliandola ai fitofarmaci. Nel giro di pochi anni, infatti, il pacchetto tecnologico formato dalla combinazione tra fitofarmaco e semente geneticamente modificata è diventato quello più utilizzato dalle imprese. Tutto questo ha condotto le multinazionali verso una strategia di integrazione verticale dell'industria sementiera.

La peculiarità delle produzioni GM è incentrata proprio sulla stretta relazione di dipendenza che le imprese sono riuscite a creare, tra i semi ed i prodotti chimici.

Ma per poter meglio comprendere le dinamiche di questo settore occorre fare un passo indietro. Prima della metà degli anni '70, la ricerca in biologia molecolare e nelle biotecnologie veniva condotta solo dalle università e dai grandi centri di ricerca sostenuti da finanziamenti pubblici. Era una ricerca caratterizzata da elevata incertezza riguardo alle possibilità di successo e da elevati costi, e per questo era guidata da interesse scientifico di base con scarse o nulle applicazioni commerciali.

Negli anni '80 invece, la possibilità di sfruttare commercialmente le innovazioni biotecnologiche attraverso le colture GM ha determinato grandi investimenti in R&D sia di base, che applicata, da parte delle imprese, ampliandone le opzioni strategiche. Inoltre, in quegli stessi anni, si è ridotta notevolmente la prudenza che aveva caratterizzato la fase precedente della ricerca. Da un lato, l'aumento della base di conoscenza scientifica connessa alla produzione di OGM ha ridotto i rischi relativi agli esiti della ricerca e ha permesso il trasferimento della stessa ricerca dalle università alle imprese private altamente specializzate. Dall'altro lato, ma questo avviene solo negli Stati Uniti, si è diffusa una tendenza permissiva in materia di concessione dei diritti di proprietà intellettuale anche agli OGM e per quanto riguarda l'autorizzazione della commercializzazione dei prodotti ad essi collegati.

Tale cambiamento finalizzato allo sfruttamento commerciale delle biotecnologie ha interessato prima il settore chimico-farmaceutico e solo dopo il settore agricolo. Il ritardo è stato causato anche dal fatto che i paesi produttori di queste tecnologie avevano superato la soglia della sovrapproduzione agricola, il che vanificava i vantaggi produttivi che tali tecniche comportavano. (Fonte, 2004).

Per quanto riguarda la struttura del settore, a causa delle ripetute fusioni ed acquisizioni che lo hanno caratterizzato sin dalle origini, si configura oggi come un comparto altamente concentrato.

Superando la fase degli anni '80 durante la quale il settore era caratterizzato da tante piccole imprese start-up, negli anni '90 il settore Agrobiotech aveva raggiunto un nuovo stadio poiché le grandi multinazionali chimiche si erano inserite prepotentemente al suo interno, acquisendo tutte le piccole imprese. Le principali società operanti sul mercato biotecnologico sono prevalentemente multinazionali appartenenti a tre diverse aree geografiche, cioè USA, Unione Europea e Svizzera, le quali hanno il controllo sulla

quasi totalità del mercato biotecnologico ed operano anche nel mercato sementiero tradizionale e dei fitofarmaci.

Al contrario di altri settori, come quello farmaceutico e quello dei semiconduttori, che mantengono una forte divisione del lavoro innovativo, nel giro di 10 anni si è assistito al consolidamento del settore Agrobiotech, ormai controllato da poche imprese definite “Agronomic System Firm”, grandi colossi industriali capaci di intervenire su tutto il processo di produzione e distribuzione dei prodotti GM. Si tratta di imprese che erano originariamente dedicate allo sviluppo di input agricoli, ma che dopo l’avvento della rivoluzione biotecnologica hanno trasformato la propria mission. Ognuno di questi colossi, come la Monsanto o la Novartis, è strutturato in modo tale da poter incorporare al suo interno il settore relativo alla ricerca dei nuovi prodotti, la produzione di semi geneticamente modificati, la loro distribuzione, il controllo della loro produzione e la commercializzazione sul mercato dei beni finali.

Inoltre, la possibilità di creare nuove varietà su misura rispetto all’utilizzo di qualche specifico input di produzione, ha modificato il profilo di offerta di queste imprese, da singoli input a pacchetti tecnologici comprendenti le sementi e la combinazione tecnico-agronomica appropriata. (Esposti 2004; Graff e Newcomb 2003).

Dal punto di vista dei consumatori e degli agricoltori, la possibilità di ridurre l’uso dei pesticidi e diserbanti in concomitanza di un aumento della produttività, costituisce un fattore di notevole attrazione nei confronti di queste nuove biotecnologie.

Rifacendosi a quanto detto nel primo capitolo di questo lavoro, e riprendendo alcuni aspetti di microeconomia, il cambiamento tecnologico è rappresentato dallo spostamento della funzione di produzione nel tempo. Utilizzando la funzione di produzione: $Q=f(K,L,t)$ si mettono in collegamento l’output Q all’ammontare di capitale K, lavoro L e tecnologia t. Nel processo produttivo agricolo i principali fattori che influiscono sui costi sono sementi, erbicidi, produttività e lavoro.²⁷ La coltivazione di piante GM permette di ridurre tutti i fattori di costo per l’agricoltore, e quindi influisce sulla determinazione del prezzo finale dei prodotti.

²⁷ Il fattore terra viene tralasciato perché non viene in alcun modo influenzato dagli OGM. La disponibilità attuale di terra nei paesi in via di sviluppo è data.

Va sottolineato, però, che anche se le colture GM possono rappresentare in un primo momento un miglioramento per gli agricoltori, in realtà adottando una visione di lungo periodo la situazione si presenta differente.

Tale diminuzione dei costi di produzione, se in un primo momento ha garantito un maggior reddito per gli agricoltori, nel lungo periodo comporterà un aumento della concorrenza e quindi una diminuzione dei prezzi, con la conseguente riduzione del reddito degli agricoltori. La coltivazione degli OGM comporta una diversa composizione dei costi di produzione, spostando la quasi totalità del valore sui costi relativi alle sementi e ai fitofarmaci. Ogni prodotto agricolo GM viene fornito dai colossi produttori insieme ai prodotti chimici all'interno di un pacchetto tecnologico composto da semi e fitofarmaci di proprietà dei detentori dei brevetti, tutto questo comporta una notevole variazione nelle possibilità strategiche che gli agricoltori possono avere sul mercato.

Nell'agricoltura tradizionale i produttori si rivolgono al mercato per acquistare i fattori di produzione, guidati da una logica di rapporto qualità-prezzo, assicurando un certo grado di concorrenza nei mercati. Il nuovo scenario, invece, è caratterizzato da una sola relazione all'interno mercato, cioè quella che si instaura tra agricoltore e detentore dei brevetti. Con l'avvento degli OGM è venuta meno la possibilità di scelta dei prodotti e quella di variare le tecniche di produzione. L'agricoltore, acquistato il seme, è obbligato ad acquistare i prodotti chimici dalla stessa impresa, perché ogni seme è tollerante ad un solo prodotto chimico, il che comporta la totale dipendenza dell'acquirente dall'impresa fornitrice e la perdita della quasi totalità del proprio potere contrattuale.

I costi di produzione per la coltivazione degli OGM, una volta scelto il seme, sono dati e non modificabili dall'agricoltore. In tale contesto è possibile evidenziare una struttura dei costi che nel lungo periodo, data la minore necessità di fattore lavoro, ridurrà il reddito degli agricoltori, limitati nel potenziare e nel migliorare il processo produttivo per ottenere un maggior profitto, con la conseguente loro uscita dal settore per essere rimpiazzati da grandi colossi detentori dei brevetti.

La strategia che molte multinazionali del settore hanno utilizzato, infatti, è stata quella di collegare la tradizionale produzione di varietà modificate in ambito sementiero, con una forte quota di mercato in ambito agrochimico. A titolo esemplificativo, la Monsanto nel 1993 era la quarta produttrice di fitofarmaci nel mondo. Negli anni ha

progressivamente acquisito importanti imprese sementiere (Asgrow, Deklab, Cargill, Delta&Pine e altri), divenendo la seconda produttrice mondiale di fitofarmaci, entrando tra le prime cinque nella produzione di sementi e acquisendo il ruolo di leadership nelle varietà OGM. Già nel 2004, infatti, deteneva il 40% delle autorizzazioni di sperimentazione di nuove varietà OGM negli USA.

Altro esempio è costituito dalla Novartis, nata dalla fusione tra Ciba-Geigy, leader dei fitofarmaci, e Sandoz, leader delle sementi. Dopo la fusione del 1993, la Novartis è diventata in soli quattro anni la prima produttrice di fitofarmaci e la seconda produttrice di sementi al mondo, oltre ad ottenere il quarto posto, sia in Europa che negli Stati Uniti, per il numero di autorizzazioni sperimentali di varietà GM.

Oppure ancora Du-Pont, anche questa produttrice di fitofarmaci, ha acquisito il leader mondiale delle sementi Pioneer HI-Bred, ed è divenuta la terza detentrica di brevetti agrobiotecnologici nel territorio degli Stati Uniti, in soli quattro anni. (Deserti e Frisio, 2000). Altri esempi, che però hanno matrice europea, possono essere il caso di Aventis e di Advanta.²⁸

In generale, si può dire che, condizionare l'uso delle sementi all'acquisto, da parte dell'agricoltore, di un intero pacchetto tecnologico, quindi di intere fasi del processo produttivo, è una strategia vincente per le imprese che mirano a massimizzare l'appropriabilità dei profitti che derivano dalla loro innovazione biotecnologica.

La combinazione della varietà GM e del fitofarmaco consente l'uso di quest'ultimo in modo più efficiente, minimizzando sprechi e diffusione nell'ambiente e sfruttando il potenziale di resa della coltura.²⁹

Tale innovazione GM può presentarsi, sia come varietà ingegnerizzata per resistere all'azione di fitofarmaci ed erbicidi a vasto spettro di azione, che come varietà resistenti agli agenti patogeni ed agli insetti. Se però, nel primo caso, si tratta di innovazioni di

²⁸ Per ulteriori esempi si rimanda a Deserti e Frisio (2000).

²⁹ Caso esemplare è il Round-up Ready della Monsanto. La multinazionale produce e distribuisce sia il fitofarmaco, che la semente ingegnerizzata per resistergli. In questo modo si garantisce il pieno controllo nell'uso dell'innovazione.

processo rispetto all'utilizzo dei fitofarmaci, in questo secondo caso si tratta di innovazioni sostitutive che permettono l'eliminazione dell'uso dell'erbicida.³⁰

In questa sede si è scelto di trattare esclusivamente le innovazioni GM della prima tipologia, dato l'elevatissimo valore economico che queste hanno per le multinazionali produttrici di fitofarmaci.

Per concludere, quindi, una delle caratteristiche principali del settore Agrobiotecnologico è la sua modularità. Questa consiste nell'essere una parte di un più complesso sistema innovativo fortemente dinamico e trasversale rispetto alle articolazioni settoriali (Esposti, 2004; Graff, Rausser, Small, 2003).

Come già accennato, il carattere di General Purpose Technology³¹ delle moderne biotecnologie ha avuto come conseguenza il fatto che lo sviluppo del loro uso commerciale ha interessato vari settori e comparti produttivi.

Le GPT sono delle tecnologie caratterizzate da tre fattori. Il primo è la pervasività, nel senso che possono essere adottate in differenti settori di attività a valle. Il secondo è il dinamismo tecnologico, cioè il fatto che a partire da tali tecnologie si genera un continuo flusso di innovazioni secondarie. Infine da complementarità innovative, cioè il fatto che le innovazioni dei settori a valle dipendono da successive innovazioni delle GPT a monte (Bresnahan e Trajtenberg, 1995). Va anche notato che le GPT seguono sempre l'affermarsi di scoperte, teorie e paradigmi radicalmente nuovi.

In questo senso, per una migliore comprensione, si può utilizzare uno schema gerarchico ad albero nel quale troviamo, alla base, le rivoluzioni scientifiche, nel tronco le GPT ed infine, le varie ramificazioni sono costituite dalle innovazioni a valle. Riportando tale schema all'interno del settore agrobiotecnologico, si possono indentificare la rivoluzione biotecnologica alla base, le biotecnologie intese come tecniche di ricombinazione di DNA costituiscono le GPT, e le loro applicazioni agricole rappresentano le innovazioni a valle (Esposti, 2004; Graff, Rausser, Small, 2003).

Per questo motivo, l'applicazione delle biotecnologie all'interno del settore primario, e soprattutto il loro valore, sono il risultato della presenza contemporanea di diversi asset tecnologici.

³⁰ A titolo esemplificativo si riporta il caso delle colture Bt (*Bacillus thuringiensis*), ovvero colture ingegnerizzate per produrre al loro interno la tossina di questo batterio, letale per alcuni insetti dannosi.

³¹ Tale termine è stato introdotto per la prima volta da Bresnahan e Trajtenberg nel 1995.

Secondo Graff, Bennett, Wright e Zilberman (2001), una delle motivazioni che hanno portato alle modifiche nella struttura del settore Agrobiotech, va ricercata nel fatto che le imprese, per potersi avvantaggiare delle nuove opportunità presentate dal settore primario e per la formazione dell'innovazione agrobiotecnologica, devono possedere vari asset complementari specializzati. Le tre grandi categorie di asset individuati dagli autori sono: le tecniche per la trasformazione vegetale, i geni ingegnerizzati ed infine il germoplasma selezionato di colture vegetali. Ognuno di questi asset è indispensabile per poter ottenere un'innovazione utile e commercializzabile. Sono, inoltre, brevettabili e complementari tra loro, nel senso che un incremento di valore di un asset comporta un aumento del valore degli altri due. Questa complementarietà ha spinto le imprese a cercare di accedere a tutti e tre gli asset.

Come si è più volte chiarito nel corso del lavoro, le scelte strategiche a disposizione delle imprese in questo caso si trovano all'interno di un continuum che va dall'integrazione verticale di tutte le attività all'interno dei confini aziendali, fino all'utilizzo delle transazioni esterne. In generale, però, i costi e i rischi associati alle transazioni dei diritti di proprietà sulle agrobiotecnologie sono stati talmente elevati che le imprese hanno preferito, quando possibile, la strategia dell'integrazione di tutti gli asset all'interno dei propri confini.

Nei paragrafi successivi mi sono occupata degli aspetti specifici di tali asset e delle modalità con cui le imprese innovatrici cercano di coordinarli per appropriarsi dei ritorni provenienti dalle proprie innovazioni.

3.4 Asset complementari privati e strategie di appropriabilità

Come accennato nei capitoli precedenti, è ormai opinione condivisa da tutti che le imprese, per potersi sentire incentivate ad investire nell'innovazione, devono avere la garanzia di poter ottenere, almeno in parte, i ricavi derivanti dall'innovazione stessa. Solo in questo modo potranno coprire gli investimenti effettuati.

La modalità tradizionalmente riconosciuta come quella più efficace in termini di appropriabilità, da parte delle imprese, dei profitti dell'innovazione, consiste

nell'integrazione totale di tutte le attività e gli asset complementari che sono necessari per poter controllare tutte le fasi della filiera dell'innovazione. (Teece, 1986)

Possedendo internamente tutte le attività necessarie, come ad esempio la R&D, la produzione, la distribuzione e il marketing, l'impresa riesce ad incorporare la propria tecnologia all'interno di un bene o servizio, in modo da poterla commercializzare sul mercato dei prodotti finali, senza dover dividerne i profitti con nessun operatore esterno (Teece, 1986; Arora, Ceccagnoli, 2006; Ceccagnoli, Graham, Higgs e Lee, 2010).

Secondo Graff, Rausser e Small (2001), la possibilità che un'innovazione agrobiotecnologica sia posta in essere ed acquisisca valore, dipende dal fatto che le imprese abbiano disponibilità, proprietà e controllo di tre principali tipologie di asset.

Lo sviluppo di varietà GM richiede un investimento in ricerca, innovazione tecnologica e capitale umano estremamente elevato. La tutela della proprietà della tecnologia stessa è, perciò, l'elemento chiave di incentivo e può costituire strumento necessario al perseguimento del massimo beneficio (B. Koo e B. Wright, 1999).

La possibilità di brevettarli, e quindi di escludere gli altri operatori dal loro utilizzo, permette alle imprese di proteggere i propri asset e massimizzare i ritorni dell'innovazione agrobiotech.

Gli autori sviluppano un modello con il quale valutano il potenziale innovativo di un'impresa nel settore agrobiotech in base al numero di brevetti che l'impresa stessa possiede, relativi a tre categorie di asset specifici.

La prima tipologia consiste nelle tecnologie per la trasformazione vegetale. Si tratta di tecniche finalizzate al trasferimento dei geni in altri organismi, ed in quanto tali, sono brevettabili come invenzioni, anche se costituite da materiale vivente.³² Tale tipologia viene rappresentata nel modello con la variabile TRANS.

Il secondo asset riguarda le sequenze geniche, cioè le sequenze di geni, isolate e predisposte al trasferimento in un nuovo genoma con una specifica espressione del carattere. Possono conferire il fattore di resistenza a malattie ed agenti patogeni, oppure

³² Alcuni esempi possono essere i metodi di trasformazione genica, quali l'agrobacterium, i microporiattili, l'electroporation e i vettori virali, oppure le tecniche di coltura dei tessuti vegetali, come l'embriogenesi somatica, la rigenerazione vegetale, la micropropagazione e le tecniche di selezione in vitro.

la tolleranza ai fitofarmaci ed agli stress ambientali. Sono innovazioni al confine con la materia vivente, ma sono soggette a brevettazione. Vengono rappresentati, nel modello, con la variabile GENE.

Infine abbiamo il germoplasma selezionato. Si tratta della varietà su cui si effettua la transgenesi, cioè il trasferimento delle sequenze di geni. Quello che gli autori definiscono l'hardware, cioè la varietà vegetale dopo la trasformazione, e che indicano nel modello con il termine GERM (Esposti 2004; Graff, Rausser e Small, 2001).

Per riassumere, ci troviamo davanti ad una tipologia di innovazione che è la risultante di una conoscenza modulare e la combinazione di tali moduli diventa il principale obiettivo delle imprese agrobiotecnologiche, per potersi appropriare del massimo valore dell'innovazione. Si tratta di moduli che conservano le caratteristiche dei beni privati e sono quindi brevettabili. Per questo motivo le imprese del settore hanno adottato una strategia di acquisizione sia delle grandi imprese sementiere, proprietarie dei brevetti relativi alla variabile GERM, che delle piccole e medie imprese biotech, le quali possedevano la variabile TRANS, arrivando alla costituzione di quelle che Graff, Rausser e Small (2001) definiscono Agronomic System Firm. Si tratta di imprese che hanno integrato al loro interno tutti i moduli della conoscenza alla base dell'innovazione agrobiotecnologica. Inoltre va notato che tali colossi stanno cercando di sfruttare la struttura commerciale esistente nel settore agricolo tradizionale al fine di meglio diffondere i loro prodotti GM attraverso i canali commerciali esistenti. A titolo esemplificativo si riporta il caso della Monsanto che ha scelto di acquisire la società Cargill, una tra le principali società nel settore della commercializzazione delle sementi. Volendo riassumere, quindi, le imprese del settore Agrobiotech si stanno muovendo verso il raggiungimento di due obiettivi. Dal un lato ricercano un obiettivo economico, che consiste nell'estendere il proprio controllo sull'intera filiera per trarre maggior vantaggio dalle complementarità delle risorse e degli asset utilizzati, come la ricerca, la produzione o commercializzazione. Dall'altro stanno cercando di ottenere un maggior controllo sulla ricerca, restringendo la possibilità di accesso alle proprie innovazioni agrobiotech e di distribuzione dei relativi prodotti, tramite l'acquisizione di società di ricerca e commercializzazione esistenti.

In altre parole, nonostante si sia dettagliatamente parlato delle varie alternative strategiche a disposizione delle imprese in tema di commercializzazione delle

innovazioni, il settore Agrobiotecnologico presenta delle caratteristiche che hanno portato le imprese ad optare quasi sempre per la strategia di integrazione verticale.

La complementarità dei moduli dell'innovazione agrobiotech ha portato le imprese a preferire un controllo di tutti e tre i moduli della conoscenza, al posto di puntare in maniera esclusiva sullo sviluppo di uno solo di essi. Ciò spiega le numerose fusioni ed acquisizioni che hanno caratterizzato il settore a partire dai primi anni '90 (Esposti, 2001 e 2004; Graff e Newcomb, 2003).

Tabella 8: portafogli brevetti delle imprese agrobiotech nel 1999

Imprese	TRANS	GENE	GERM
Agritope	2	3	0
American Cyanamid	2	6	0
American Maize	0	8	0
Amoco	1	10	0
Aventis (Hoechst/ Rhone-Poulenc/ PGS)	11	67	1
Bayer	2	11	0
Biosource	4	0	0
Boswell	2	0	0
Campbell Soup	0	0	3
Cargill	0	4	1
Dow/ Mycogen/ Agrigenetics/ Phytogen	26	88	3
Du Pont/ OQG/ Pioneer	22	80	177
Ecogen	0	10	0
EcoScience	0	0	0
Eli Lilly	3	0	0
ESCAgenetics	1	4	0
FMC	1	2	0
Genencor/ Prodigene	0	1	0
International Paper	6	0	0
Japan Tobacco	6	4	1

Jinro	0	5	0
Kirin	4	3	0
Limagrain/ Biotechnica/ Harris Moran	0	1	0
Lubrizol	7	6	2
MGI Pharma (Molecular Genetics Inc.)	0	7	0
Mitsubishi Chemical	0	5	0
Monsanto/ Agracetus/ Asgrow/ Calgene/ DeKalb/ Delta&Pine	64	100	130
Novartis (Ciba/ Sandoz)/ Northrup King	18	47	21
Novo Nordisk	0	6	0
NPS Pharmaceuticals	0	10	0
Pfizer	0	2	6
Sapporo	1	4	0
Savia (formerly ELM)/ DNAP/ PetoSeed/ Seminis	20	14	4
Schering	0	3	0
Scotts	0	0	0
Sumitomo Chemical	0	4	1
Syntro	0	5	0
Takara Shuzo	0	3	3
Thermo Trilogy/ Thermo Ecotek/ AgriDyne/ biosys/ Crop Genetics	0	2	0
Unilever (Conopco/ Van den Bergh)	1	6	2
Union Camp	0	2	0
Upjohn	3	0	0
W R Grace	0	0	0
Westvaco	6	0	0
Weyerhaeuser	6	0	0
Zeneca/ ICI/ Garst/ Mogen	10	49	22

Fonte: Graff, Rausser e Small, 2001

Graff, Rausser e Small (2001) presentano alcuni esempi pratici relativi a tale strategia delle imprese agrochimiche.

La Monsanto nel 1994 deteneva un numero molto basso di brevetti in ognuna delle tre categorie. A partire dal 1996, ha cominciato ad acquisire prima la Agracetus ottenendo dieci brevetti di trasformazione del cotone e della soia, e successivamente la Calgene, l'Holden 's Foundation Seed e la Asgrow Agronomics, proprietarie di brevetti su tutte e tre le tipologie di asset. Nel giro di 4 anni la Monsanto era riuscita a colmare tutti i gap del suo portafoglio brevetti, diventando una delle più importanti imprese agrobiotecnologiche del settore. Allo stesso modo si sono comportate altre grandi imprese agrochimiche come la Novartis e la Du-Pont.

Molti autori avanzano l'ipotesi che la ristrutturazione industriale del settore agrobiotech sia stata causata dal tentativo delle imprese agrochimiche e farmaceutiche di risolvere il problema del coordinamento degli asset complementari, cercando di appropriarsene internamente, senza fare ricorso al mercato e quindi senza dover far fronte ai costi di transazione (Graff, Rausser e Small, 2003; Esposti, 2004 e 2001; Fonte, 2004; Graff, Bennett, Wright e Zilberman, 2001).

La tabella seguente riporta le sette aziende che, adottando una strategia di diversificazione del loro portafoglio brevetti attraverso l'integrazione, hanno dominato il settore agrobiotech a partire dal 1999.

Tabella 9: Sette maggiori detentori di brevetti del settore Agrobiotech nel 1999

IMPRESE	TRA NS	GEN E	GER M
Monsanto/ Agracetus/ Asgrow/ Calgene/ DeKalb/ Delta & Pine/ Holden's Foundation Seed	64	100	130
Du Pont/ Optimum Quality Grains/ Pioneer	22	80	177
Zeneca/ ICI/ Garst/ Mogen	10	49	22
Novartis (Ciba/ Sandoz)/ Northrup King	18	47	21
Dow/ Mycogen/ Agrigenetics/ Phytogen	26	88	3
Savia (ELM)/ DNA Plant Technology/ PetoSeed/ Savia	20	14	4
Aventis (Hoechst/ Rhone-Poulenc) Plant Genetic Systems	11	67	1

TOP SEVEN'S TOTAL PATENT HOLDINGS:	171	445	358
INDUSTRY'S TOTAL PATENT HOLDINGS:	229	582	377
TOP SEVEN'S HOLDINGS AS PERCENT OF INDUSTRY TOTAL:	74.5	75.5	95.0

Fonte: Graff, Rausser e Small, 2003

Una situazione del genere sottolinea l'esistenza di una nuova strada che caratterizza il settore. Oltre all'industrializzazione del settore agricolo, le imprese sono riuscite ad unificare la filiera produttiva in senso totalitario. Da un lato si ha il consolidamento del potere di mercato nelle mani di queste poche imprese, dall'altro le stesse imprese sono riuscite ad inglobare nella filiera il settore della ricerca scientifica e tutti gli altri asset utilizzando tale strategia di acquisizioni.

In tale situazione, quindi, ognuno dei colossi di cui si è parlato prima ottiene al proprio interno la struttura ed il controllo dell'intera filiera agricola, dalla produzione di brevetti a quella delle sementi e dei fitofarmaci, lasciando all'agricoltore solamente il lavoro nei campi e la riconsegna del prodotto alle stesse imprese che provvedono a commercializzarlo all'interno ei mercati.

In questo modo, ogni impresa ha la possibilità di distribuire il profitto complessivo tra le varie componenti della filiera, potendo utilizzare strategie quali, a titolo esemplificativo, la produzione sottocosto della semente a favore del fitofarmaco corrispondente.

In altre parole, le più importanti industrie sementiere, quali la Asgrow e la Ciba Sementi, e i titolari di brevetti inerenti le biotecnologie come la Calgene e la Ecogen, oltre alle varie start-up del settore, sono stati assorbiti dai grandi colossi agro-chimici come la Monsanto e la DuPont. Una delle conseguenze negative che è venuta fuori da tale strategia è stata il fatto che le biotecnologie si sono consolidate e sviluppate entro un ristretto numero di imprese che possono controllare l'accesso alle loro applicazioni specifiche attraverso i brevetti che ne consentono la privatizzazione, tale situazione è stata definita da Heller ed Heisenberg (1998) la Tragedia degli Anti-commons.³³

³³ Il termine anticommons è stato citato per la prima volta da Helelr e Heisenberg (1998) con riferimento ad una situazione che si contrappone a quella proposta da Hardin (1968) sulla Tragedia de Commons. In questo caso la mancanza di definizione dei titoli di proprietà dei beni pubblici conduce alla sovra utilizzazione di tali beni. Nel caso degli anticommons, invece, l'eccessiva privatizzazione su blocchi di

Tramite i brevetti sui geni, infatti, viene meno la libertà di ricerca sulle possibili applicazioni in altri settori ed i loro differenti usi, potenzialmente più produttivi.

L'impresa agrobiotech, cercando di appropriarsi di tutti gli asset necessari, ottiene la proprietà ed il controllo di una varietà GM. Tale semente GM è generalmente una varietà di una coltura largamente diffusa e per cui esiste un mercato ampio, oppure una varietà su cui è possibile combinare input di cui si detiene un elevato potere di mercato. L'impresa innovatrice non ha interesse a sfruttare le economie di scopo generate dalla complementarietà degli asset per ottenere nuove varietà su altre colture su cui non ha potere di mercato (R. Esposti, 2001 e 2004; Graff, Rausser e Small, 2003).

Uno dei fattori più interessanti del settore Agrobiotech, quindi, sembra essere proprio il fatto che i principali operatori nel mercato siano quelle multinazionali, che hanno sempre avuto interesse nel mercato agricolo mondiale e che negli ultimi anni si sono specializzate nel settore biotecnologico grazie all'interconnessione con l'industria farmaceutica.

Seppur preferendo tutte una strategia di integrazione, tali colossi hanno adottato strategie di mercato differenti. La Monsanto, ad esempio, ha da sempre praticato una strategia d'integrazione verticale e contemporaneamente ha adottato una politica di licensing molto diversificata, concedendo sia licenze esclusive che libere.³⁴

conoscenza di base fondamentali per la ricerca creano alti costi di transazione che portano al sottoutilizzo dell'asset della conoscenza. In questa sede si è scelto di tralasciare tale tematica. Per ulteriori approfondimenti si rimanda a Heller e Heisenberg (1998) e ad Heller (2007).

³⁴ Nel caso del cotone GM, ad esempio, il detentore della licenza esclusiva è la Delta & Pine Land. L'acquisizione di tale società da parte della Monsanto è stata negata dall'Antitrust statunitense a causa dell'eccessivo potere di mercato che ne sarebbe derivato. La Monsanto era già in possesso della impresa sementiera Stoneville, cui spettava il 12% del mercato sementiero del cotone. Va notato, però, che tale acquisizione, di fatto, è stata sostituita con la concessione della licenza esclusiva che ha dato possibilità alla Delta&Pine Land di diventare unico fruitore del brevetto sulle sementi di cotone Roundup Ready, cui spettava il 71% del mercato delle sementi di cotone, vale a dire una netta posizione dominante.

La Novartis,³⁵ invece, opera in condizione d'integrazione verticale, ovvero i geni introdotti sono relativi alle sole sementi prodotte dalle società del gruppo stesso (Graff e Newcomb, 2003).

In sintesi, fino al 1994 lo sviluppo degli OGM è stato motivato dalla ricerca di geni da introdurre nelle piante con il fine di migliorare qualitativamente e quantitativamente la produzione agricola. Quando, però, nel 1994 si è dato il via alla commercializzazione dei prodotti GM la strategia delle imprese è stata indirizzata a consolidare le proprie posizioni di mercato attraverso alleanze strategiche per massimizzare la loro appropriabilità.

Tutto ciò ha portato alla creazione di un mercato molto concentrato, dominato da poche grandi società che si sono alleate o fuse tra loro al fine di controllare il mercato e di avviare una seconda fase di sviluppo e diffusione delle biotecnologie atte a rivoluzionare il mercato agricolo attraverso i tradizionali mercati dei prodotti fitofarmaceutici e sementieri. All'interno di questo settore le regolamentazioni sui diritti di proprietà intellettuale e la concessione di brevetti, relativi alle tre tipologie viste in precedenza, assumono un ruolo decisivo e fondamentale all'interno delle strategie di mercato delle imprese (Graff, Cullen, Bradford, Bennett e Zilberman, 2003).

Va notato, però, che se anche l'impresa dovesse riuscire ad appropriarsi di tutte e tre le categorie di asset privati dei quali abbiamo parlato in questo paragrafo, esistono all'interno del settore altri asset della conoscenza, altrettanto importanti per la realizzazione e la commercializzazione di un'innovazione agrobiotecnologica, ma che acquisiscono i tratti dei beni pubblici. Di questo particolare argomento mi occuperò nel seguente paragrafo.

³⁵ La Novartis, dopo la fusione con parte di AstraZeneca, prende il nome di Syngenta.

3.5 Asset complementari pubblici e strategie di coordinamento

La letteratura definisce un bene pubblico come un bene che presenta congiuntamente due caratteristiche. La prima consiste nella non escludibilità, cioè l'impossibilità di escludere qualsiasi soggetto dal consumo di quel dato bene. Si tratta di una caratteristica collegata all'indivisibilità dei benefici derivanti dal consumo dei beni pubblici. La seconda riguarda la non rivalità, cioè il fatto che il consumo da parte di ciascun individuo non comporta alcuna sottrazione del consumo dello stesso bene da parte di altri.

All'interno del settore Agrobiotech vi sono, oltre alle tre tipologie di asset che precedentemente abbiamo definito privati, degli asset della conoscenza che assumono le caratteristiche dei beni pubblici. Tali beni, a causa del loro carattere di non rivalità e non esclusività non possono essere integrati all'interno dei confini aziendali. Le imprese quindi non sono in grado di appropriarsene attraverso una strategia di acquisizioni e fusioni. L'unica possibilità a loro disposizione consiste in una strategia di coordinamento di tali asset attraverso le varie forme contrattuali proprie del mercato degli asset intangibili della conoscenza agrobiotech (Esposti, 2004; Fonte, 2004; Graff, Rausser e Small, 2003).

La prima categoria di asset pubblici riguarda la conoscenza scientifica generale. Si tratta di tutti gli asset scientifici all'interno dei quali viene incorporata la conoscenza scientifica di base e dai quali, quindi, dipendono tutti gli asset privati descritti nel paragrafo precedente. Si tratta quindi di tutte le varie forme della produzione scientifica, quali le riviste, i libri e i convegni, ma anche il capitale umano che le genera, cioè gli scienziati, i ricercatori e le università. Risulta impossibile, infatti, creare nuove varietà GM senza possedere un'adeguata conoscenza delle scienze che vi sono alla base. In altre parole le multinazionali riconoscono l'importanza di questo modulo della conoscenza nel generare il valore delle innovazioni agrobiotech, ma non sono in grado di appropriarsene date le caratteristiche dette sopra. Una strategia di integrazione di tale asset può risultare eccessivamente onerosa o addirittura impossibile.

Un secondo asset caratterizzato da un elevato grado di pubblicità, ma determinante per la generazione dell'innovazione agro biotecnologica, riguarda la conoscenza circa il materiale biologico naturale di partenza per la produzione della varietà GM. La

conoscenza della diversità genetica nelle specie e nelle varietà naturali implica, per essere utile all'innovazione, una sofisticata analisi genetica del materiale naturale stesso. Tale conoscenza, mediante tecniche particolarmente avanzate, viene definita biological screening o bioprospezione (Byerlee e Fischer, 2001). Si tratta dell'insieme della conoscenza relativa al germoplasma naturale o a precedenti varietà migliorate, al suo possibile impiego, alle forme e modalità di accesso e alle forme in cui viene incorporata, come le banche del germoplasma o le raccolte varietali³⁶ (Esposti, 2004).

L'interesse delle imprese biotech verso tale asset è testimoniato dalla loro tendenza a coordinarlo a monte con gli asset a valle per poter ottenere un'innovazione agrobiotech utile e soprattutto appropriabile. In realtà, però, è una strada particolarmente difficile da percorrere. E' raro, infatti, che le imprese investano in bioprospezione se non hanno la certezza di poterne utilizzare, almeno parzialmente, i risultati. Inoltre, se si riuscisse a privatizzare realmente questo asset, si otterrebbe come prima conseguenza quella che è stata definita da Heller (2007) come la Tragedia degli Anti-Commons, ovvero la bioprospezione sarebbe indisponibile a numerosi altri possibili utilizzi.³⁷

Il valore dell'innovazione agrobiotech, però, dipende anche da un ulteriore modulo della conoscenza, il safety asset. E' costituito da tutta quella conoscenza scientifica che verifica e garantisce la sicurezza delle innovazioni in termini degli effetti che queste possono avere sulla salute e sull'ambiente. Tale conoscenza può essere incorporata all'interno di strumenti di analisi e certificazioni o studi ed indagini scientifiche.³⁸

Il problema delle imprese consiste nel riuscire a produrre e diffondere tale conoscenza, poiché una sua produzione inadeguata può avere come conseguenza il calo della domanda da parte degli utilizzatori potenziali dell'innovazione, a causa di tale incertezza riguardo al rischio per la salute umana e per l'ambiente.

³⁶ Tale asset va distinto dalla biodiversità. Sebbene la presenza del materiale naturale sia necessaria affinché si formi il relativo asset intellettuale e l'accesso all'uno sia strettamente legato all'accesso all'altro, la biodiversità non è una forma di conoscenza, ma un semplice asset naturale.

³⁷ Per ulteriori approfondimenti sul tema si rimanda al lavoro di Heller ed Heisenberg (1998) e ad Heller (2007).

³⁸ Quest'ultimo asset si distingue dai primi asset scientifici descritti nel paragrafo. Se è vero che questi ultimi sono indispensabili per ottenere l'innovazione commercializzabile, il safety asset è necessario per dare all'innovazione agrobiotech sufficiente valore commerciale.

Oltre alla difficoltà in termini di appropriabilità di tale asset, ulteriore problema riguarda il fatto che le imprese hanno difficoltà nel percepire la reale domanda di questa conoscenza (Byerlee e Fischer, 2001; Esposti, 2004).

Una generica impresa agrobiotech non ha alcun interesse ad investire nella produzione di safety asset riguardo ad una determinata varietà GM che sta realizzando, a meno che queste spese non siano giustificate da una valorizzazione appropriabile dell'innovazione, come ad esempio la possibilità di aumentare il prezzo della varietà sul mercato. A ciò va aggiunto il fatto che tale asset, anche se prodotto da una determinata impresa attraverso degli investimenti, può facilmente essere sfruttato dai competitor del settore senza che questi remunerino in alcun modo l'impresa originaria.

Se da un lato le imprese Agrobiotech hanno adottato una strategia di integrazione degli asset privati per appropriarsi dei risultati delle innovazioni, dall'altro lato devono cercare anche di coordinare le altre tre tipologie di asset pubblici, intrinsecamente non appropriabili. Tale questione si può facilmente ricondurre ad una serie di fallimenti di mercato, che nel caso del settore agrobiotech si riconducono al fatto che i benefici derivanti da tali asset, a causa della loro non escludibilità, non sono appropriabili. Il problema riguarda quindi la produzione di non-marketable asset, che contribuiscono alla catena del valore ma le imprese non riescono a trattenere tale contributo (Esposti, 2004)

Va notato, però, che per quanto riguarda gli asset scientifici e la bioprospezione è possibile definire forme di tutela proprietaria e renderli quindi escludibili. Il caso del safety asset è invece, come vedremo avanti, più complesso.

Per quanto riguarda il primo problema, cioè quello relativo alla produzione degli asset scientifici, oltre all'aumento dei finanziamenti pubblici per la ricerca, è necessario usare dei meccanismi che permettano alle imprese che investono, di ottenere dei ritorni per coprire tali spese. Primo esempio di questi meccanismi è l'obbligo di citazione, nel caso di conoscenza protetta da copyright. Un numero elevato di citazioni si riflette nell'aumento del prestigio di un determinato autore ed indirettamente in maggiori profitti. Altro meccanismo sono gli spin-off accademici, cioè start-up finalizzate allo sfruttamento industriale dei risultati della ricerca universitaria. In questo caso il potenziale aumento nei profitti dell'innovatore si può collegare direttamente a tale meccanismo. Infine va riportato lo University licensing, che consiste nella possibilità, concessa alle università, di brevettare le proprie innovazioni e poi concederle in licenza

al settore privato ottenendo dei ritorni sotto forma di royalty. Si tratta di un fenomeno che si è diffuso fortemente negli USA a partire dal 1980, quando con il Bayh-Dole Act si è resa legale la brevettazione e la successiva concessione in licenza delle innovazioni da parte delle università, ma che oggi interessa la quasi totalità dei paesi del globo. In questo modo il sistema universitario si garantisce il finanziamento della ricerca di base senza dover coordinare gli asset che riguardano l'innovazione a valle, poiché tale compito rimane nelle mani del licensee (Balconi, Breschi e Lissoni, 2002; Graff, Cullen, Bradford, Bennett e Zilberman, 2003; Esposti, 2004).

Analizzando, invece, il problema relativo al coordinamento della bioprospezione, le soluzioni strategiche si basano sulla possibilità di potersi appropriare dei risultati della bioprospezione stessa. Si può, infatti, garantire il regime proprietario sia delle procedure e tecniche utilizzate, che dei dati risultanti. In questo modo un'impresa interessata ad ottenere informazioni relative ad un determinato germoplasma può accedervi dietro pagamento di un compenso, impiegato poi per dare copertura finanziaria alla conservazione del patrimonio naturale stesso (Koo e Wright, 1999; Esposti, 2004).

Infine, come anticipato, il coordinamento del safety asset risulta essere quello più complesso e tali difficoltà risiedono nella complessità del fenomeno agrobiotecnologico in generale.

Alla base delle biotecnologie vi sono le metodologie relative alla ricombinazione del DNA, che, essendo di recente scoperta, hanno suscitato molte perplessità. Molti studiosi definiscono tali modificazioni genetiche instabili per natura e le informazioni circa gli effetti delle biotecnologie nel lungo periodo, per l'uomo e per l'ambiente, sono insufficienti.

La realtà del fenomeno Biotech si pone nei confronti dell'opinione pubblica come una possibile strada per un miglioramento agronomico sia qualitativo sia quantitativo, ma, le modalità di diffusione, l'incapacità di fornire un'adeguata informazione al consumatore, hanno creato numerosi dubbi nell'opinione pubblica, che, di fatto, hanno relegato la discussione solo agli ambienti scientifici ed ha limitato l'accesso al dibattito da parte del grande pubblico, accentuando, in tal modo, i fattori di repulsione.

Lo sviluppo delle biotecnologie e la loro diffusione ambientale dal 1996, anno

della prima commercializzazione in USA, è avvenuta in modo impetuoso, diffondendosi a macchia d'olio, per poi rallentare nel momento in cui l'opinione pubblica ne è venuta a conoscenza, proprio perché in principio la diffusione e il loro consumo alimentare era avvenuto all'insaputa di tutti.

Generalmente, la diffusione di una nuova tecnologia avviene attraverso campagne informative sul ritrovato e sulle sue potenzialità, ed in questo modo viene accettata dall'opinione pubblica, la quale vede nelle innovazioni la possibilità di un miglioramento delle proprie condizioni di vita. Nel caso delle biotecnologie la tecnica in sé, quella della modificazione genetica, e la mancata informazione ha creato incertezza, paure e sfiducia da parte dei consumatori. Il loro sviluppo viene percepito come incontrollabile e potenzialmente pericoloso (Koo e Wright, 1999; Byerlee e Fischer, 2001; Graff, 2002).

Il problema nasce dal fatto che per colmare questo gap informativo servirebbero delle argomentazioni valide, ma resta difficile, al momento, fornire tali argomentazioni dato che non esistono ricerche ed informazioni che stabiliscano in modo univoco i vantaggi economici ed ambientali. Tutto questo si tramuta in paura per il consumatore e in una difficoltà per le imprese di coordinare tale modulo.

È una conoscenza difficilmente appropriabile se non nella forma della segretezza dei risultati detenuti dall'impresa che lo realizza. Il problema nasce dal fatto che tale segretezza si scontra con la necessità di rendere pubblico il modulo della conoscenza in modo da certificare la sicurezza della varietà GM.

Le soluzioni anche qui si muovono all'interno di due estremi. Il primo consiste in un regime proprietario in cui l'impresa produce e controlla l'asset, anche se in questo caso le forme di tutela proprietaria risultano difficili da configurare poiché si tratta di conoscenza non incorporata e per la quale la segretezza ne invalida il valore. L'altra soluzione consiste nell'assegnare alla ricerca pubblica il compito di produrre l'asset, anche per altre possibili varietà GM. Ulteriore soluzione in questo caso può riguardare la presenza di enti istituzionali che tutelino e siano garanti della certificazione della sicurezza delle varietà, assicurando in questo modo, alle imprese produttrici di ottenere un premio di mercato in termini di maggior prezzo rispetto ai prodotti GM non certificati. In questo modo quello di cui ci si appropria in modo esclusivo è la

certificazione legalmente riconosciuta della sicurezza del prodotto (Esposti, 2004; Graff, 2002).

All'interno di un contesto come quello descritto, in cui le imprese, non potendo appropriarsi degli asset attraverso una strategia di acquisizioni, ricercano dei meccanismi di coordinamento, assumono rilevanza fondamentale i mercati all'interno dei quali risulta possibile scambiare la conoscenza non incorporata in beni o servizio, ovvero quello che Arora, Fosfuri e Gambardella (2001) definiscono Market for Technology.

Le imprese del settore Agrobiotech, oltre alla strategia di acquisizioni e fusioni che ha caratterizzato il settore dal 1994, si sono orientate verso una ricerca di coordinamento per questi tre asset pubblici, fondamentali per la formazione e valorizzazione dell'innovazione agrobiotecnologica. La strategia vincente risulta essere quella che, attraverso l'utilizzo congiunto degli strumenti di cui si è parlato prima, conduce verso il coordinamento di tutti e tre gli asset pubblici, ed attualmente sono pochi gli esempi di multinazionali che sono riuscite con successo in questa impresa.

L'argomento dell'ultimo capitolo di questo lavoro riguarda proprio la strategia posta in essere dalla BASF per appropriarsi degli asset privati del settore agrobiotech ed ottenere il coordinamento di tutti quelli pubblici.

Di seguito si presentano, invece, per ognuno degli asset a carattere pubblico, degli esempi di strategie di coordinamento poste in essere dalle imprese del settore.

Asset scientifici e il caso Novartis-Berkeley

Nel novembre del 1998 il Dipartimento di Microbiologia e Biologia Vegetale di Berkeley, dell'Università della California, e la multinazionale farmaceutica ed agrochimica svizzera Novartis, firmarono un accordo di partnership scientifica. Dal punto di vista dell'impresa l'accordo aveva l'obiettivo di accedere ai risultati di ricerca di base ed applicata di uno dei più avanzati centri pubblici di ricerca del mondo per quanto riguarda l'applicazione delle biotecnologie nel settore primario. In quegli anni la Novartis stava cercando di contrastare lo strapotere di Monsanto sulle applicazioni commerciali delle invenzioni agrobiotech, e con questo accordo riusciva a coordinare quegli asset scientifici di cui le università sono le principali depositarie, necessari per valorizzare le innovazioni agrobiotech e per recuperare terreno sul fronte della ricerca di

base rispetto ai principali competitor.³⁹ Per l'università, invece, lo scopo era quello di ottenere dei finanziamenti per i programmi di ricerca ed accedere al patrimonio di conoscenze di una multinazionale come la Novartis.

I termini dell'accordo, apparentemente, pongono pochi vincoli alla libertà di ricerca ed utilizzo dei risultati da parte dell'università. Infatti, oltre al finanziamento, Novartis concedeva ai ricercatori di Berkeley accesso libero e gratuito ad alcuni dei suoi asset, come ad esempio la propria banca-dati di mappatura di genomi vegetali e l'uso delle proprie tecniche brevettate di sequenziamento genico. Di contro, la multinazionale otteneva sia il diritto di partecipare alla scelta dei progetti di ricerca da finanziare con i propri fondi, sia una sorta di diritto di prelazione sulle invenzioni biotech realizzate con i propri finanziamenti. Riguardo quest'ultimo aspetto, però, è necessario sottolineare che il diritto di prelazione era esercitabile solo sulle invenzioni brevettate dall'università e prevedeva, tra questa e Novartis, una negoziazione della cessione dei diritti sotto forma di licenza d'uso della tecnologia. Quindi Berkeley rimaneva proprietaria del brevetto e non era costretta a concedere licenze, ma se intendeva farlo le doveva cedere esclusivamente alla Novartis. In questo modo gli asset scientifici diventano proprietari e l'impresa pur lasciando libera la ricerca di base dell'università, vincola la libertà degli altri potenziali utilizzatori a valle, assicurandosi che i competitor non approfittino dei risultati ottenuti dalle ricerche finanziate con i loro fondi.

Le università ed i centri pubblici di ricerca sono i principali depositari degli asset scientifici. Alla base di questo accordo pubblico-privato gli assetti istituzionali che hanno permesso il coordinamento di tali asset sono, per primo, la brevettabilità delle innovazioni biotech, poiché se l'università non avesse potuto proteggere le proprie innovazioni, Novartis non avrebbe avuto interesse a portare a termine l'accordo. In secondo luogo vi è la possibilità di separare la detenzione del brevetto dal diritto di sfruttamento commerciale esclusivo, grazie anche alla nascita dei mercati all'interno dei quali scambiare tali asset (Rausser, Simon e Ameden, 2000; Esposti, 2004).

³⁹ Nel 1999 l'Università della California era la prima università degli Stati Uniti per numero di brevetti. Possedeva 468 brevetti, contro i 151 del MIT che si trovava al secondo posto, e il 60% di questi erano in ambito biomedico e biotecnologico (Graff, Cullen, Bradford, Bennett e Zilberman, 2003).

In altre parole, grazie agli strumenti descritti, pur non potendo appropriarsi degli asset scientifici, la Novartis attraverso questo accordo è riuscita ad attuare una strategia di coordinamento per renderli, in qualche modo, di sua proprietà.

Bioprospezione, i BDA, il caso Merck-INBio e gli MTA

La forma di coordinamento prevalente per questo modulo della conoscenza agrobiotech è stata quella dei BioDiversity prospecting Agreements – BDA. Si tratta di accordi attraverso i quali il soggetto interessato alla bioprospezione del materiale naturale ed al conseguente uso commerciale accede alla risorsa genetica pagando un diritto di accesso fisso e royalty sulle successive eventuali produzioni commerciali al soggetto rappresentante la proprietà della stessa diversità naturale, di norma un ente governativo. Nel 1991 l'impresa farmaceutica belga Merck ha stipulato un accordo con l'Istituto Nazionale di Biodiversità – INBio – del Costa Rica. Tale accordo prevedeva l'accesso da parte dell'impresa al materiale vegetale locale ed il diritto alla sua raccolta dietro puntuale comunicazione e di un pagamento in base alla quantità di materiale raccolto. Inoltre, l'impresa pagava una royalty fissa al INBio per ogni nuovo prodotto posto in commercio, realizzato a partire da quel determinato materiale naturale.

Tali accordi si sono diffusi molto velocemente fino alla metà degli anni '90 quando sono comparsi la Convenzione sulla Diversità Biologica ed il Protocollo sulla BioSicurezza, che hanno introdotto notevoli complessità circa le modalità con cui i governi potevano regolamentare l'accesso e l'uso del materiale genetico naturale (Esposti, 2004). Ma nonostante tutto le imprese hanno sempre cercato di utilizzare degli accordi per coordinare tale asset, fino al recente caso della BASF e dell'Ente Risi, di cui parleremo nel capitolo successivo.

Oltre a queste tipologie di accordi, si stanno sviluppando anche i Material Transfer Agreement – MTA – attraverso i quali si concede il trasferimento e l'uso di materiale genetico, come ad esempio di banche di germoplasma, dietro pagamento da parte dell'impresa e impegno di questa a farne uso esclusivo di ricerca. Ogni eventuale sviluppo commerciale e le conseguenti implicazioni proprietarie non sono regolate da tale contratto, ma vanno rinegoziate. Si tratta quindi di accordi che prevedono solo la cessione materiale dell'asset, ma non della proprietà intellettuale che vi è dietro. In questo modo si separa il problema dell'accesso all'asset dalla questione del regime proprietario connesso al suo uso (Byerlee e Fischer, 2001; Esposti, 2004).

Il safety asset e il caso Novartis/Syngenta contro Monsanto

Il safety asset è una componente fondamentale per la valorizzazione dell'innovazione agrobiotech, soprattutto in mercati sensibili alla sicurezza ambientale e sanitaria, come quello europeo. Ma, come già accennato, a differenza degli altri problemi di coordinamento, nel caso del safety asset è difficile individuare forme istituzionali tali da consentire la risoluzione del problema relativo alla sua produzione inadeguata. Il risultato è stato che molte imprese hanno rinunciato ad investire in tale asset e quindi non sono riuscite ad accedere in quei mercati all'interno dei quali i consumatori sono particolarmente sensibili a tale asset. A titolo esemplificativo di tale vicenda si riporta di seguito il caso Monsanto.

La multinazionale, fino alla fine degli anni '80, ha reso pubblici numerosi documenti che indicavano la prudenza dell'impresa stessa in materia di sviluppo dei prodotti GM. Nei primi anni '90, invece, l'impresa adottò un approccio molto più disinvolto, sfruttando anche l'atteggiamento permissivo della FDA e della USDA.⁴⁰ In quegli anni ci si è concentrati maggiormente sugli agricoltori verso cui le varietà GM erano rivolte, tralasciando completamente i consumatori finali. Tale errore strategico fu evidente nel momento in cui, nella seconda metà degli anni '90, la multinazionale cercò di introdurre i propri prodotti all'interno del mercato europeo. I consumatori, ma anche alcune catene della grande distribuzione, si opposero ai prodotti GM e si assisté ad una riduzione dei valori dell'impresa sui mercati azionari europei. Tale insuccesso portò, nel 2000, Pharmacia, nata dalla fusione tra Monsanto e Pharmacia & Upjohn, a liberarsi della sezione agro biotecnologica di Monsanto, che da allora esiste solo come impresa autonoma dedicata esclusivamente al settore agrobiotech (Esposti, 2004; Robin, 2008).

Una delle modalità per colmare il gap della produzione del safety asset, come anticipato prima, consiste nell'obbligo di sottoporre la varietà GM a procedure specifiche di approvazione, imponendo anche l'etichettatura. In questo modo si condiziona la possibilità delle imprese di accedere al mercato alla produzione, da parte delle stesse, del safety asset. Va detto però, che ci sono stati casi in cui tale modalità non ha raggiunto i risultati ottenuti. Quando, ad esempio, sono stati approvati in Europa la soia RR di Monsanto ed il mais evento-176 di Novartis, nonostante siano state seguite le procedure specifiche di approvazione e si sia rispettato l'obbligo di etichettatura, questo

⁴⁰ USDA è il Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti.

non è bastato ai consumatori europei per accettare tali varietà GM. Per risolvere tale problema le strategie utilizzate dalle imprese sembra siano state fondamentalmente di due tipi. La prima riguarda la strada dell'assunzione della responsabilità da parte dell'impresa, che consiste nell'impegno, credibile per i consumatori, di svelare tutta l'informazione disponibile. La seconda consiste nell'affidamento della produzione dell'asse a soggetti terzi, poiché il fatto che la conoscenza riguardo la sicurezza venga prodotta unilateralmente dall'impresa, ha un effetto negativo sull'opinione dei consumatori. Un esempio della prima strategia riguarda ancora una volta la Novartis in contrapposizione con la rivale Monsanto. Dal 2000, Novartis ha reso pubblico il proprio Code of Conduct, cioè un documento in cui vengono esplicitati tutti gli obiettivi delle attività della multinazionale, indicando l'agricoltura sostenibile come principio guida nella realizzazione commercializzazione di input per l'agricoltura, il tutto per migliorare la propria reputazione tra i consumatori, rispetto a Monsanto. Tale tipo di strategia ha permesso all'impresa di catturare i benefici di mercato, quali ad esempio i prezzi più alti ed il maggiore gradimento dei consumatori, avendo investito nella produzione e diffusione del safety asset (Esposti 2001 e 2004).

Nel capitolo conclusivo si analizzerà il settore Agrobiotech in Italia ed in particolare il caso che riguarda la multinazionale farmaceutica BAFS e la sua strategia, sia in termini di appropriabilità degli asset privati che fanno parte della conoscenza agrobiotecnologica, sia per quanto riguarda le strategie che tale impresa è riuscita a porre in essere per ottenere il coordinamento di tutte le tre tipologie di asset pubblici descritti. L'ultimo paragrafo di questo capitolo, invece, è dedicato ad un confronto tra la normativa applicata negli Stati Uniti e nell'Unione Europea.

3.6 Analisi normativa

La complessità del dibattito sugli OGM sta anche nel fatto che le normative al riguardo, sia a livello internazionale che nazionale, sono piuttosto scarse e non esaurienti.

In ambito internazionale è significativo l'esempio degli Stati Uniti, in quanto circa i 2/3 delle coltivazioni OGM del mondo hanno sede negli Usa. I primi prodotti GM a uso

alimentare sono apparsi in America nel 1994, senza una normativa precisa. Da allora, a livello internazionale, si è tentato di regolamentarne la diffusione e l'uso, con la Convenzione sulla Biodiversità di Rio de Janeiro del 1991 e successivamente con il Protocollo di Cartagena del 2000, firmato da oltre 130 stati.

In Europa la legislazione relativa agli OGM è in rapida evoluzione. Il quadro normativo europeo trova la sua origine all'inizio degli anni '90 con le prime direttive dell'Unione Europea in materia biotecnologie, e negli ultimi due decenni ha subito numerose evoluzioni. La fase iniziale è stata caratterizzata dalla necessità di definire dei criteri di sicurezza e di modalità d'utilizzo delle varietà GM, poiché, come detto, si tratta di organismi ottenuti con particolari tecniche di ricombinazione del DNA di recente scoperta. Quando poi si è assistito all'applicazione delle biotecnologie nel settore agroalimentare, e gli OGM sono diventati prodotti destinati all'alimentazione umana, si sono sviluppate delle norme specifiche relative al settore.

La prima direttiva per uniformare l'approccio degli stati europei agli OGM risale al 1990. Autorizzò l'uso, per soli scopi sperimentali, di 17 diversi organismi e permise l'entrata nel mercato europeo di alcuni prodotti derivati da OGM, ma che non contenevano organismi GM, e per i quali era possibile dimostrare che non c'era nessuna differenza dal punto di vista nutrizionale o tossicologico rispetto ai corrispondenti prodotti ottenuti a partire da varietà tradizionali.

Tra il 1990 e il 1997, la crescente diffidenza verso i prodotti GM portò l'Unione a non autorizzare alcun OGM, fino al 2004. Ma, in seguito a forti pressioni soprattutto da parte dei maggiori paesi produttori di OGM, ovvero Stati Uniti e Canada, l'Unione ha recentemente cominciato ad aprirsi a questo nuovo mondo delle biotecnologie per l'uso alimentare, anche se va detto che la normativa europea ha lasciato ampia libertà di decisione in materia ad ogni stato membro.

In generale la normativa comunitaria definisce i criteri e le modalità di sperimentazione degli OGM, e quelli di commercializzazione dei prodotti che li contengono. In questo caso sono da menzionare sia la direttiva CE 2001/18, che stabilisce i criteri relativi a procedure semplificate per l'emissione deliberata nell'ambiente di piante GM e che ha sostituito la precedente Direttiva CEE 90/220, sia la Direttiva CE 98/81, che concerne l'impiego confinato di microrganismi GM. A queste si devono aggiungere tutte le normative relative allo specifico settore a cui il prodotto appartiene.

Nel campo specifico dei prodotti GM ad uso alimentare ci sono alcuni principali regolamenti comunitari. Il Regolamento CE 258/97 Novel Foods, che riguarda i nuovi prodotti ed ingredienti alimentari da immettere nel mercato.⁴¹ I regolamenti CE 40 e 50/2000 relativi all'etichettatura ed al valore soglia per i prodotti contenenti OGM, poi modificati dal più recente Regolamento CE 1829/2003 (Serra, 2000; Boccia, 2004).

Tali regolamenti riguardano la procedura per l'avvio della commercializzazione di nuovi OGM destinati all'uso alimentare, nel senso che le imprese devono presentare domanda di autorizzazione alla Commissione Europea e la valutazione definitiva viene effettuata dall'Agenzia Europea per la Sicurezza. Ma riguardano anche l'etichettatura dei prodotti GM e le soglie minime. Tutti i prodotti contenenti ingredienti o derivati da un ingrediente che contiene più dello 0,9% di OGM dovranno essere etichettati.

Nella Direttiva 2001/18 sul rilascio deliberato degli OGM nell'ambiente, l'UE richiede il principio di precauzione⁴² nella valutazione dei rischi conseguenti alla diffusione delle nuove tecnologie, per proteggere la salute dei consumatori e l'ambiente (Fonte, 2004).

In generale il quadro normativo comunitario in materia di biotecnologia, pur essendo in continua evoluzione, si fonda su tale Principio di Precauzione, in contrasto con il principio di Equivalenza Sostanziale diffuso negli Stati Uniti (Koo e Wright, 1999; Serra, 2000; Boccia, 2004).

Negli Stati Uniti, la vicenda relativa agli OGM, sia in generale, sia per quanto riguarda le loro applicazioni agricole ed alimentari, è sempre stata caratterizzata da grande vivacità delle imprese. Molti studiosi hanno cercato di motivare questa diversa reazione, attribuendola ad un ambiente favorevole alle innovazioni, ma la realtà è che tale

⁴¹ Secondo tale regolamento, per inserire gli alimenti GM nel mercato, è necessario che questi non presentino alcun rischio per la salute del consumatore, che non lo inducano in errore e che non differiscano dagli altri prodotti alimentari alla cui sostituzione sono stati destinati, al punto che il loro consumo normale possa comportare svantaggi sotto il profilo nutrizionale.

⁴² Tale principio è stato originariamente formulato negli anni '70 del secolo scorso nella legislazione tedesca, con riguardo ai rischi legati all'inquinamento dell'aria. Pone l'accento sulla razionalità di una politica di rischio preventiva, piuttosto che reattiva e impone di prendere iniziative che prevengono alcuni rischi, valutati gravi ed irreversibili, anche in assenza di informazioni scientifiche definitive. L'UE ha esteso la sua applicazione al campo alimentare e in particolare alla valutazione degli OGM (Fonte, 2004).

ambiente è stato determinato da un insieme di politiche pubbliche finalizzate al rafforzamento dei regimi di proprietà intellettuale e da grandi investimenti nella ricerca pubblica. Grazie a queste politiche le imprese statunitensi sono riuscite a sfruttare al meglio e rapidamente le opportunità che nascevano dagli sviluppi dell'ingegneria genetica (Boccia, 2004; Fonte, 2004).

Elaborato nel 1991 dall'OCSE e ribadito nel 2000 dalla FAO, il principio di Equivalenza Sostanziale si basa sulla concezione che, se i valori delle le proprietà nutrizionali dell'alimento transgenico sono comparabili con quelli dello stesso tipo di alimento non modificato già presente sul mercato, il prodotto GM può essere trattato alla stessa maniera dell'alimento non modificato. Secondo il Principio di Precauzione, invece, la mancanza di certezze scientifiche inconfutabili circa i potenziali effetti negativi di un OGM sulla salute dovrà spingere ad adottare speciali cautele. Ciò è dovuto al fatto che, mentre gli USA ed il principio di Equivalenza Sostanziale considerano le varietà GM un perfezionamento dei metodi tradizionali di miglioramento genetico, quali ad esempio l'incrocio, o l'ibridazione, l'Europa e il Principio di Precauzione considerano la transgenesi una modalità di modificazione genetica nuova e rischiosa, e per questo vige l'obbligo della etichettatura sia per alimenti GM che per i derivati da OGM.

Nel seguente capitolo si analizzerà la situazione attuale del settore Agrobiotech in Italia e la strategia che la multinazionale tedesca BASF ha adottato sul territorio italiano per riuscire ad appropriarsi degli asset privati della conoscenza, ed a coordinare quelli pubblici descritti in precedenza.

4. STRATEGIE DI APPROPRIABILITA' E COORDINAMENTO DEGLI ASSET COMPLEMENTARI NEL SETTORE AGROBIOTECH IN ITALIA

La rivoluzione biotecnologica ha influenzato moltissimi aspetti dell'economia moderna ed a poco più di 60 anni dalla scoperta della struttura del DNA da parte di Watson e Crick, la ricerca nelle Scienze della Vita ha assistito ad enormi sviluppi.

Le imprese biotech sono i veri e propri motori dell'innovazione nelle prime fasi di sviluppo ed accanto a queste si trovano le imprese farmaceutiche che, con le loro competenze e gli elevati standard di processo e di prodotto, proseguono le sperimentazioni fino all'autorizzazione dell'immissione del prodotto nel mercato.

Come più volte accennato nel terzo capitolo di questo lavoro, si tratta di una collaborazione che nasce dalla caratteristica di general purpose delle biotecnologie, cioè dalla possibilità di applicarle ai settori più svariati dell'economia moderna. Le biotecnologie rappresentano, infatti, un insieme di tecnologie abilitanti che trovano applicazione in svariati settori industriali.

Ponendo l'attenzione su quelle biotecnologie che ricorrono all'ingegneria genetica e alla transgenesi, finalizzate al miglioramento delle funzioni produttive di organismi e materiale vivente, sono numerosi i settori interessati. Il settore agricolo e agroalimentare rappresenta solo una parte del vasto numero di comparti produttivi interessati, ma sembra essere quello in cui la rivoluzione consente maggiori opportunità. All'interno di tale settore, infatti, si stanno preparando cambiamenti strutturali radicali. Da settore tradizionale, statico e tecnologicamente residuale, il settore primario può divenire un comparto fortemente dinamico e conquistare una nuova posizione di leadership (M. Fonte, 2004). Tale rivoluzione biotecnologica, con la sua applicazione nel settore primario, potrebbe facilmente portare a modificare i rapporti di forza tra i paesi.

L'Italia si è sempre opposta all'utilizzo delle tecniche di modificazione genetica per quanto riguarda i generi alimentari ed i mangimi. Più che in altri paesi della Comunità Europea, infatti, in Italia la normativa e l'opinione pubblica hanno più volte respinto l'introduzione di alimenti GM. Il caso presentato nel seguente capitolo, infatti, si basa su una tecnologia che non prevede la tecnica della transgenesi, cioè l'utilizzo di un gene proveniente da un organismo, all'interno di un organismo di natura differente, per ottenere una varietà GM. Si tratta infatti di una tecnologia alla base della quale vi è una

semplice mutazione dei geni propri delle sementi, senza l'introduzione di tratti endogeni. Tale tecnologia ha consentito alla BASF, multinazionale tedesca, di fare breccia all'interno del mercato italiano.

4.1 Il settore Biotech in Italia

Come esposto nel capitolo precedente, il settore Agrobiotech ha avuto origine da un settore a monte, ovvero quello Biotech.

Durante la metà degli anni '70, in seguito alle numerose scoperte effettuate nel campo dell'ingegneria genetica, si è assistito alla nascita di varie piccole imprese ad alta intensità di ricerca, le Dedicated Biotechnology Firm – DBF (Arora, Fosfuri e Gambardella, 2001). Si trattava di imprese che incentravano la loro attività nella ricerca e sviluppo delle biotecnologie e delle loro possibili applicazioni. Il carattere altamente generico della loro attività di R&D ha permesso a molte DBF di rivolgere la propria offerta di biotecnologie non solo al settore farmaceutico, ma di spingersi verso altri rami dell'industria chimica, fino all'agricoltura e al settore degli erbicidi e fitofarmaci.

Tali imprese di dimensioni minori, però, a causa degli elevati costi necessari, della mancanza degli asset complementari e dell'elevato tasso di fallimento della commercializzazione dei prodotti derivanti dalle proprie innovazioni, hanno lasciato spazio alle multinazionali farmaceutiche e chimiche.

In altre parole, durante la fase originaria del settore la sua struttura era caratterizzata da numerosi attori, appartenenti a due diverse tipologie. Da un lato si avevano le DBF⁴³, e dall'altro le grandi imprese consolidate. Arora, Fosfuri e Gambardella (2001) analizzano quattro settori high-tech all'interno dei quali si assiste ad una divisione del lavoro innovativo. Il primo è il settore dell'ingegneria chimica, in cui i produttori specializzati in conoscenza ingegneristica e tecnologica (SEF) diventano fornitori di un vasto numero di imprese downstream. Inoltre analizzano anche il settore dei software, che richiama il tipico mercato di servizi di conoscenza e tecnologia, e quello dei semiconduttori. Ma in

⁴³ Tale termine viene utilizzato da Arora, Fosfuri e Gambardella (2001) per indicare le Dedicated Biotechnology Firm, cioè le piccole imprese biotech ad elevata intensità di R&D che caratterizzarono il settore nei primi anni. Per ulteriori specificazioni in materia si rimanda al capitolo precedente.

questa sede è utile richiamare la loro analisi sui settori farmaceutico e biotecnologico. La chiara divisione verticale del lavoro innovativo, all'interno di quest'ultimo settore è testimoniata dal fatto che le imprese biotech forniscono tecnologia alle imprese farmaceutiche che poi si occupano della commercializzazione dei prodotti a valle. Inoltre, grazie alla possibilità di applicare le biotecnologie a vari settori, nuove imprese biotech sono entrate nelle nicchie di mercato. In questo modo possono beneficiare di una dimensione di mercato molto più grande che va oltre i farmaci e le categorie terapeutiche, fino a raggiungere le varietà di prodotti chimici e agricoli. Ovviamente ci si muove all'interno di un contesto in cui i brevetti e i diritti di proprietà intellettuale assumono rilevanza fondamentale. I brevetti vengono usati come mezzo per definire la proprietà di un'invenzione e facilitarne il commercio. La creazione ed il rafforzamento dei diritti di proprietà intellettuale è una preconditione della divisione del lavoro innovativo.

In seguito a tale divisione del lavoro innovativo, la configurazione del settore era costituita da un gran numero di DBE, specializzate nelle prime fasi della ricerca, collegate all'interno di un MFT, alle imprese più grandi, proprietarie degli asset complementari necessarie per lo sviluppo del prodotto e la sua commercializzazione.

I risultati delle ricerche e le competenze delle DBF erano diventati input fondamentali per l'attività delle grandi imprese chimiche e farmaceutiche.

In breve, ciò che ha caratterizzato il settore biotecnologico della fine degli anni '90 è stato il consolidamento di una struttura in cui si ha, a monte, una parte stabile di fornitori specializzati in tecnologia per la produzione di nuovi prodotti. Continuando verso il basso, lungo la filiera dell'innovazione, si trovano le grandi imprese chimiche e farmaceutiche, alcune delle quali sono diventate anche fornitrici nel mercato finale, ma per la maggioranza dei casi si tratta di imprese fornitrici dei produttori a valle. Inoltre, aspetto fondamentale risulta essere il fatto che la nuova generazione di DBF continua ad entrare in nuove nicchie del settore biotecnologico, cercando di sfruttare le opportunità date dalla loro natura intrinsecamente generica.

In generale, riferendoci anche ai dati riportati nel terzo capitolo di questo lavoro, non solo il settore Biotech è un settore dinamico ed in costante crescita, ma anche la chiara divisione verticale del lavoro innovativo al suo interno è in continuo aumento. Nuove imprese biotech stanno entrando nelle più svariate nicchie di mercato, ed in questo

modo non solo riescono a sfruttare la loro maggiore produttività di ricerca, permessa dalle piccole e flessibili strutture organizzative, ma le DBF possono beneficiare di una dimensione di mercato più grande e concentrarsi sullo sviluppo di strumenti che vanno oltre i farmaci, quali ad esempio nuove varietà di prodotti chimici agricoli (Arora, Fosfuri e Gambardella, 2001; Fonte, 2004; Esposti, 2001 e 2004; Graff e Newcomb, 2003).

Per concludere, quindi, le biotecnologie non sono delle innovazioni a sé stanti, ma al loro interno hanno la capacità di generare forze che determinano degli effetti in molti ambiti scientifici, creando le cosiddette innovazioni secondarie.

Per poter riuscire a comprendere meglio la situazione del settore Agrobiotecnologico in Italia, quindi, è necessario fare un quadro generale sul settore che si trova a monte, cioè quello delle biotecnologie. Stando a quanto affermato da Alessandro Sidoli, Presidente di Assobiotec⁴⁴, nel 2012, anno in cui molte imprese hanno fatto i conti con la crisi, l'industria biotecnologica italiana è riuscita a crescere.

Dai dati rilevati dal Report EY 2014, nonostante i vari ostacoli che sono presenti, il settore biotech italiano è effettivamente in crescita.⁴⁵

Primo ostacolo tra tutti è il tempo inevitabilmente lungo, legato allo sviluppo di un nuovo prodotto. Infatti, prima di riuscire ad inserire una nuova sostanza all'interno del mercato italiano si stima che se ne debbano testare, valutare e respingere in media oltre 15.000. Inoltre si tratta di progetti di ricerca caratterizzati da elevata incertezza e rischio,

⁴⁴ Assobiotec è l'Associazione nazionale per lo sviluppo delle biotecnologie. E' stata costituita nel 1986 all'interno di Federchimica, con la missione di promuovere lo sviluppo delle biotecnologie in ogni possibile settore di applicazione, andando dalla salute, all'agricoltura, all'alimentazione, alle bioenergia e molti altri.

⁴⁵ I dati seguenti derivano dalla quinta edizione del rapporto sulle Biotecnologie in Italia del 2014, relativo all'anno 2013. Grazie all'analisi di tale rapporto è stato possibile evidenziare i trend evolutivi dell'industria biotech italiana nel contesto europeo. Nel corso di tale analisi si mettono spesso in evidenza i dati relativi alle imprese definite pure biotech, cioè che si occupano delle biotecnologie in generale, impegnate in progetti che spaziano dal miglioramento della produzione primaria, vegetale e animale, allo sviluppo di nuove tecnologie a tutela e garanzia della qualità e sicurezza della filiera alimentare, e della genuinità delle produzioni tipiche del territorio.

considerando sia l'entità delle risorse finanziarie di cui le imprese biotech necessitano, sia la difficoltà ad accedere al capitale di rischio nel territorio italiano.

Le imprese biotech in Italia, infatti, sono mediamente poco capitalizzate e hanno un accesso limitato agli investimenti di venture capital, rispetto a quanto avviene all'estero. Negli altri paesi dell'Unione Europea, infatti, la maggior parte del capitale raccolto dalle imprese è fornito dal VC. Nello specifico il 27,7% del totale nel Regno Unito, l'11,7% in Francia, il 10,5% in Germania, il 9,2% in Olanda, l'8,4% in Danimarca, il 3,8% in Belgio ed il 3,2% in Spagna. L'Italia, invece, ottiene solo l'1,6% del totale degli investimenti di VC in Europa.

Nonostante tutto, dai dati del rapporto si evince che anche quest'anno, il settore delle biotecnologie è in crescita, malgrado anche il perdurare della difficile situazione economica delle imprese.

Tabella 4.1: Key data of the biotech sector, details of the OECD and pure biotech companies

	2013 Report		2014 Report	
	Total biotech	Pure biotech	Total biotech	Pure biotech
Number of compagnie	435	247	422	264
Total turnover	€7.050 million	€1.514 million	€7.050 million	€1.490 million
Total investment in R&D	€1.502 million	€443 million	€1.517 million	€438 million
Total R&D employees	6.726	2.473	6.626	2.457

Fonte: EY, Italian Biotechnology Report - 2014

Alla fine del 2013, sono 422 le imprese impegnate in R&D nel campo delle biotecnologie. Tra queste, più della metà rientra nella definizione di impresa pure biotech, così come adottata dal Centro studi internazionale sulle biotecnologie di Ernst & Young. Nonostante una marginale diminuzione nel numero di imprese rispetto all'anno precedente, l'industria biotecnologica italiana si posiziona al terzo posto in Europa, per numero di imprese pure biotech, dopo la Germania e il Regno Unito. Il fatturato totale ammonta a € 7.050 milioni, relativamente stabile rispetto al dato dell'anno precedente, mentre gli investimenti in R&D sono aumentati fino a € 1.517

milioni, registrando una leggera crescita di circa 1% rispetto al 2012. Anche il numero degli addetti ad attività di R&D si mantiene sostanzialmente in linea con quello del 2012. Riportando i dati del report EY 2014, riguardanti l'analisi dimensionale delle imprese del settore, la grande maggioranza delle imprese attive nel settore delle biotecnologie, ovvero il 77%, continua a essere di dimensione micro o piccola.⁴⁶ Applicando l'analisi dimensionale alle sole imprese pure biotech, tale percentuale aumenta sino allo 88%, a riprova del fatto che la forza trainante dell'industria biotech italiana è costituita dalle tante PMI innovative e start-up, che vivono di ricerca.

4.2 Il settore Agrobiotech in Italia

Il settore Agrobiotech, è la risultante dell'interazione tra l'industria chimica e biotecnologica all'interno del settore agricolo. Il settore agricolo in generale è frutto dell'interazione di più industrie che costituiscono nel loro insieme la filiera produttiva dei prodotti agricoli. Tra questi i settori primari, i più importanti sono quello sementiero e quello agrochimico o dei fitofarmaci, che forniscono le materie prime necessarie all'attività produttiva.

Il mercato delle produzioni agricole GM è parte integrante di quello agricolo tradizionale, e ne ha influenzato notevolmente sia la struttura produttiva che le linee di strategia. Va sottolineato, infatti che l'applicazione delle biotecnologie in agricoltura richiede ingenti fonti di finanziamento e tempo speso in ricerca. Rispetto al modello agricolo tradizionale, quello transgenico presenta, quindi, barriere all'entrata più alte. Solo le grandi multinazionali dell'industria farmaceutica sono riuscite ad entrare in questo nuovo settore.

Molte delle multinazionali chimiche e farmaceutiche hanno esteso la loro gamma di prodotti, ampliandola ai fitofarmaci. La peculiarità delle produzioni GM è incentrata proprio sulla stretta relazione di dipendenza che le imprese sono riuscite a creare, tra i semi ed i prodotti chimici.

⁴⁶ Il Report EY 2014 relativo al settore biotecnologico italiano distingue le imprese micro e piccole in base al numero di addetti, e rispettivamente con meno di 10 addetti le prime e meno di 50 le seconde.

Nel giro di pochi anni, infatti, il pacchetto tecnologico formato dalla combinazione tra fitofarmaco e semente geneticamente modificata è diventato quello più utilizzato dalle imprese. Tutto questo ha condotto le multinazionali verso una strategia di integrazione verticale dell'industria sementiera. Si è assistito ad una serie di attività di fusione ed acquisizione messe in atto dalle grandi multinazionali chimiche e farmaceutiche, finalizzate ad integrare verticalmente tutti gli asset dell'innovazione agrobiotecnologica, ottenendo quindi un settore altamente concentrato. Secondo dati recenti della FAO⁴⁷, il commercio internazionale delle sementi è dominato nel 2012 da 5 multinazionali, che rappresentano il 30% del mercato globale.

Per quanto riguarda la struttura del settore, a causa delle ripetute fusioni ed acquisizioni che lo hanno caratterizzato sin dalle origini, si configura oggi come un comparto altamente concentrato.

Superando la fase degli anni '80 durante la quale il settore era caratterizzato da tante piccole imprese start-up, negli anni '90 il settore Agrobiotech aveva raggiunto un nuovo stadio poiché le grandi multinazionali si erano inserite prepotentemente al suo interno, acquisendo tutte le piccole imprese.

Al contrario di altri settori, come quello farmaceutico e quello dei semiconduttori, che mantengono una forte divisione del lavoro innovativo, nel giro di pochi anni si è assistito al consolidamento del settore Agrobiotech, ormai controllato da poche imprese definite "Agronomic System Firm", grandi colossi industriali capaci di intervenire su tutto il processo di produzione e distribuzione dei prodotti GM. Si tratta di imprese che erano originariamente dedicate allo sviluppo di input agricoli, ma che dopo l'avvento della rivoluzione biotecnologica hanno trasformato la propria mission. Ognuno di questi colossi, come la Monsanto o la Novartis, è strutturato in modo tale da poter incorporare al suo interno il settore relativo alla ricerca dei nuovi prodotti, la produzione di semi geneticamente modificati, la loro distribuzione, il controllo della loro produzione e la commercializzazione sul mercato dei beni finali.

Inoltre, la possibilità di creare nuove varietà su misura rispetto all'utilizzo di qualche specifico input di produzione, ha modificato il profilo di offerta di queste imprese, da

⁴⁷ Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e l'Agricoltura.

singoli input a pacchetti tecnologici comprendenti le sementi e la combinazione tecnico-agronomica appropriata. (Esposti 2004; Graff e Newcomb 2003).

Il nuovo scenario, invece, è caratterizzato da una sola relazione all'interno del mercato, cioè quella che si instaura tra agricoltore e detentore dei brevetti. Con l'avvento degli OGM è venuta meno la possibilità di scelta dei prodotti e quella di variare le tecniche di produzione. L'agricoltore, acquistando il seme, è obbligato ad acquistare i prodotti chimici dalla stessa impresa, perché ogni seme è tollerante ad un solo prodotto chimico, il che comporta la totale dipendenza dell'acquirente dall'impresa fornitrice e la perdita della quasi totalità del proprio potere contrattuale.

La strategia che molte multinazionali del settore hanno utilizzato, infatti, è stata quella di collegare la tradizionale produzione di varietà modificate in ambito sementiero, con una forte quota di mercato in ambito agrochimico. A titolo esemplificativo, la Monsanto nel 1993 era la quarta produttrice di fitofarmaci nel mondo. Negli anni ha progressivamente acquisito importanti imprese sementiere (Asgrow, Deklab, Cargill, Delta&Pine e altri), divenendo la seconda produttrice mondiale di fitofarmaci, entrando tra le prime cinque nella produzione di sementi e acquisendo il ruolo di leadership nelle varietà OGM. Già nel 2004, infatti, deteneva il 40% delle autorizzazioni di sperimentazione di nuove varietà OGM negli USA.

In generale, si può dire che, condizionare l'uso delle sementi all'acquisto, da parte dell'agricoltore, di un intero pacchetto tecnologico, quindi di intere fasi del processo produttivo, è una strategia vincente per le imprese che mirano a massimizzare l'appropriabilità dei profitti che derivano dalla loro innovazione biotecnologica.

La combinazione della varietà GM e del fitofarmaco consente l'uso di quest'ultimo in modo più efficiente, minimizzando sprechi e diffusione nell'ambiente e sfruttando il potenziale di resa della coltura.⁴⁸

Per chiarire, quindi, gli OGM sono la risultante dell'applicazione di tecniche biologiche, finalizzate a modificare le caratteristiche degli organismi viventi. Appartengono ad una particolare branca della biotecnologia che utilizza le conoscenze in materia di

⁴⁸ Caso esemplare è il Round-up Ready della Monsanto. La multinazionale produce e distribuisce sia il fitofarmaco, che la semente ingegnerizzata per resistergli. In questo modo si garantisce il pieno controllo nell'uso dell'innovazione.

ingegneria genetica per intervenire direttamente sul patrimonio genetico degli organismi e non più solamente sul fenotipo⁴⁹ attraverso l'incrocio tradizionale tra vegetali, con il fine di migliorarne le caratteristiche di processo o di prodotto.

L'applicazione delle biotecnologie in agricoltura rappresenta uno dei settori più importanti considerando il fatto che i vegetali geneticamente modificati costituiscono il 98,6% degli OGM in circolazione (Serra, 2000).

Per questo motivo, in questa sede si è deciso di porre l'attenzione sulle colture geneticamente modificate, poiché si tratta ormai di un'applicazione quasi naturale per le imprese che già utilizzavano tale innovazione biotecnologica in altri contesti.

Negli ultimi anni il peso dei prodotti transgenici sul mercato internazionale è andato sempre crescendo in modo sostenuto, con riferimento sia alle superfici coltivate sia al fatturato dell'intera industria che utilizza le biotecnologie per lo sviluppo agricolo.

Nel 1998 si contavano 30 milioni di ettari coltivati con varietà GM e circa 70 milioni nel 1999. All'inizio, però, si è trattato di un fenomeno quasi totalmente circoscritto entro i confini americani. L'80% della superficie coltivata a OGM nel 1999 riguardava solo USA e Canada, ed un numero limitato di colture⁵⁰ (Fonte, 2004).

Inoltre, stando a quanto afferma il report di E&Y relativo al settore agrobiotecnologico, nel 2011 il tasso di crescita mondiale di tale settore è aumentato dell'8% ed il valore globale di mercato delle colture biotech è salito da circa 8.8 miliardi di euro nel 2010, fino a più di 10 miliardi di euro nel 2011.

Secondo il report, dei 29 paesi che nel 2011 coltivavano sementi biotecnologiche, i 5 paesi principali erano Cina, India, Brasile, Argentina e Sud Africa. Questi, insieme, producevano quasi la metà del totale delle colture biotech nel mondo nel 2011.

In Europa la vicenda è sempre stata più complessa. Nel 2011 erano autorizzate solo due tipologie di colture biotech, cioè il mais resistente agli insetti e la patata per usi industriali. In Italia, più che in altri stati membri, vige una legislazione che attualmente si oppone alla commercializzazione di prodotti OGM con fini alimentari. Questa barriera legale costituisce il più grande ostacolo che le multinazionali hanno trovato nel mercato italiano. Ma prima di parlare della strategia che ha portato Basf a superare tale

⁴⁹ Il fenotipo è il complesso delle caratteristiche esteriori di un organismo.

⁵⁰ Nel 1999 il 50% della superficie coltivata ad OGM riguardava la soia e il 30% il mais.

barriera all'entrata, occorre soffermarci sull'analisi della situazione del settore Agrobiotech in Italia.

Per quanto riguarda il settore Agrobiotech in Italia, stando ai dati del rapporto E&Y 2014, sono 94 le imprese biotech attive nel settore agroalimentare nel 2013.

Tabella 4.2: Key data relating to the green biotech sector, details of OECD and pure biotech companies

Green biotech	2013 Report		2014 Report	
	Total biotech	Pure biotech	Total biotech	Pure biotech
Number of compagnie	95	69	94	66
Total turnover	€143 million	€74 million	€147 million	€78 million
Total investment in R&D	€120 million	€47 million	€106 million	€48 million
Total R&D employees	854	501	843	506

Fonte: EY, Italian Biotechnology Report - 2014

Il fatturato totale, riferito all'anno 2013, ammonta a €147 milioni e si confronta con un fatturato 2012 di €143 milioni, attestando una crescita del 2,7%. Un aspetto che però risulta importante sottolineare è che il 31% di tale turnover deriva dalle filiali italiane di multinazionali straniere. All'interno di un settore come quello descritto, in cui servono ingenti risorse da investire in R&D e vi è scarsa possibilità di ottenerle sia dal settore pubblico che attraverso il Venture Capital, solo le grandi imprese multinazionali hanno le caratteristiche necessarie per poter sopravvivere all'interno del settore. A ciò si aggiunge il fatto che i tempi eccessivamente lunghi richiesti, in Europa in generale, ed in Italia in particolare, per l'autorizzazione alla commercializzazione dei propri prodotti biotech, non consentono alle piccole e medie imprese italiane di ottenere nel breve termine nemmeno parte dei profitti delle loro innovazioni. Si tratta di un territorio all'interno del quale si possono muovere solo quelle che Graff, Rausser, e Small (2003) identificano come Agronomic System Firm. I dati relativi al 2012, però, sono stati influenzati da alcuni eventi straordinari, quindi in questa sede si ritiene opportuno riportare quelli del Rapporto EY 2013, cioè relativi all'anno precedente, dai quali si

evince con maggior enfasi il ruolo fondamentale che le multinazionali con sede in Italia stanno giocando nella costituzione del fatturato totale del settore.

Tabella 4.3: Analisi fatturato green biotech 2011 per tipologia aziendale

Pure biotech italiana	40%
Multinazionale con sede in Italia	41%
Altra biotech italiana	19%

Fonte: EY, Italian Biotechnology Report - 2013

Per quanto riguarda invece gli investimenti in R&D, questi ammontano, per il 2013, a 106 milioni di euro, con una diminuzione di 13 milioni di euro rispetto al 2012, dovuta sostanzialmente a una riduzione degli investimenti da parte di una sussidiaria locale di un gruppo multinazionale. Per questo si ritiene utile riportare, anche in questo caso, i dati relativi all'anno precedente.

Tabella 4.4: Analisi investimenti in R&S 2011 per tipologia, imprese green biotech

Pure biotech italiana	36%
Multinazionale con sede in Italia	55%
Altra biotech italiana	9%

Fonte: EY, Italian Biotechnology Report - 2013

Anche da questi dati, si può ben comprendere che sono le multinazionali con sede in Italia a coprire la quota maggiore degli investimenti in ricerca, seguite dalle pure biotech italiane e dalle altre biotech italiane.

In Italia, però, l'evoluzione dell'applicazione delle biotecnologie nel settore primario, come ho già accennato, sta trovando numerosi ostacoli.

Le motivazioni sono numerose. Stando a quanto afferma Luigi Tozzi, responsabile del settore agrofarmaci di Confagricoltura, il problema dell'Italia è caratterizzato da un certo squilibrio tra domanda e offerta. Il numero di operatori che producono tali innovazioni biotecnologiche è nettamente inferiore rispetto alle molte aziende agricole, che notoriamente costituiscono la realtà del territorio italiano e che quindi si rapportano con imprese fornitrici estere. Nonostante la frammentazione della domanda italiana di

sementi e fitofarmaci, infatti, su circa 22 miliardi di euro spesi dagli agricoltori italiani, quasi 2,2 miliardi di euro nel 2009, sono stati dedicati per l'acquisto di questi input dall'estero. A questo si aggiungono ostacoli regolatori e legislativi che limitano, ritardano o addirittura impediscono l'accesso delle imprese all'innovazione.

A titolo esemplificativo, in Italia è necessaria oltre ad una prima autorizzazione comunitaria per un nuovo farmaco, l'autorizzazione nazionale per la quale passano circa 12 mesi. Oltre a questo è necessario attendere ulteriori 12 mesi per l'inserimento nei prontuari regionali ed infine altri 2 mesi prima di essere effettivamente utilizzato negli ospedali pubblici. In altre parole un'impresa può cominciare ad ottenere dei profitti dalla propria innovazione biotech non prima di due anni, nonostante gli ingenti investimenti che ha dovuto sostenere durante la fase di sviluppo del prodotto. Infatti, in aggiunta all'investimento in termini di tempo, l'introduzione sul mercato di un nuovo prodotto è mediamente, stando ai dati riportati dall'Audizione nell'ambito dell'indagine conoscitiva sulla situazione dei mercati delle sementi e degli agro farmaci del 2010, di 256 milioni di dollari, ed in questo senso si comprende quale futuro attende le piccole e medie imprese agricole italiane.

Sempre stando a quanto riportato da Luigi Tozzi, responsabile del settore agrofarmaci di Confagricoltura, le imprese agricole italiane hanno subito, nel corso degli ultimi dieci anni una diminuzione progressiva del loro reddito. Sono aumentati del 30% i costi di produzione, e negli ultimi dieci anni il valore di mercato degli agrofarmaci è aumentato di circa il 15%, con un aumento del prezzo della produzione dell'8%.⁵¹

A ciò si deve aggiungere il fatto che l'Italia, al contrario di stati come il Regno Unito e la Romania, si è sempre opposta all'utilizzo delle biotecnologie per i mangimi ed i

⁵¹ Al giorno d'oggi, in Italia, per seminare un ettaro di grano duro per un'azienda agraria occorre impiegare almeno 3 quintali di semente certificata per un costo di circa 130 euro per ettaro, a questo vanno aggiunti circa 80 euro di concime ed 80 euro di diserbanti per ettaro, per arrivare alla mietitura con circa 120 euro. Sommando pure i costi di manodopera aziendale si arriva a un costo di produzione di circa 550/560 euro per ettaro di grano duro all'anno. Come resa di produzione su un ettaro si hanno in genere 40 quintali di grano duro, per un ricavo annuo non superiore a 600 euro che, detratti i costi di produzione, danno un utile di 40/50 euro per ettaro (Gianfranco Grieci, Presidente della Fagri, Audizione nell'ambito dell'indagine conoscitiva sulla situazione dei mercati delle sementi e degli agro farmaci del 2010).

generi alimentari, ed è sempre stata particolarmente attenta ai problemi relativi alla biodiversità e all'ambiente.

Prendendo in esame il trattato FAO sullo stato delle risorse fitogenetiche mondiali per l'alimentazione e l'agricoltura, ratificato con legge 6 aprile 2004 n°101, l'articolo 6 della legge menzionata, richiede di operare attraverso una serie di misure, quali allargare la base genetica delle piante coltivate, accrescere la diversità del materiale genetico, promuovere un maggior uso delle piante coltivate delle varietà e delle specie sottoutilizzate e creare stretti legami tra la selezione vegetale e lo sviluppo agricolo.

La realtà è però nettamente diversa. Secondo Stefano Masini, responsabile dell'aria ambiente, territorio e consumi della Coldiretti, tre quarti della diversità genetica delle colture agrarie è scomparsa. Alla fine del secolo scorso in Italia esistevano circa 400 varietà di frumento, nel 2010 invece, con 8 varietà si costituisce l'80% delle sementi.

A tal proposito, secondo Giuliana Roncolini, responsabile del settore ortofrutticolo della CIA,⁵² la forte concentrazione del prodotto in mano a poche aziende multinazionali, implica che la ricerca sia svolta quasi unicamente da queste aziende. Inoltre va aggiunto che all'interno del settore sementiero italiano, inizialmente, gli investimenti in ricerca provenivano dal settore pubblico. Oggi è ormai quasi totalmente assente, lasciando un potenziale di sviluppo solo a grossi gruppi multinazionali. Negli ultimi vent'anni queste aziende, attraverso fusioni e acquisizioni, hanno potuto ottenere la proprietà di tutti e tre gli asset propri della conoscenza agrobiotecnologica di cui si è discusso nel terzo capitolo. Hanno cioè acquisito importanti imprese sementiere, ottenendo il controllo e la proprietà dell'asset GERM, ed hanno inglobato al loro interno le imprese specializzate in biotecnologie per assumere la proprietà sia della loro conoscenza in materia di tecniche di ingegneria genetica, ovvero la variabile TRANS, sia dei tratti genetici che

⁵² La Confederazione Italiana Agricoltori è una delle più grandi organizzazioni professionali agricole europee. Fondata nel dicembre del 1977 come Confederazione italiana coltivatori (Cic), ha poi modificato la denominazione. Ha una struttura nazionale, con sedi regionali, provinciali e locali, ed è presente in quasi tutti i comuni con circa 2500 sedi autonome e permanenti. Ha, inoltre, una rappresentanza presso le istituzioni comunitarie a Bruxelles.

Svolge attività e si occupa di iniziative nel campo della qualità e della sicurezza e dell'educazione alimentare, della tutela e della valorizzazione dell'ambiente, dell'agriturismo, delle foreste, dell'agricoltura biologica e delle energie alternative.

tali imprese avevano scoperto e brevettato, cioè quella che Graff (2001) definisce come variabile GENS.

Nel 2013, il valore potenziale degli accordi di acquisizioni e fusioni è cresciuto, sia in termini di ammontare totale, raggiungendo quasi 15 miliardi di euro in Italia, sia in termini quantitativi.

Volendo fare alcuni esempi, la Bayer CropScience, è il risultato della fusione di sei multinazionali europee, e quattro sono invece quelle confluite nel gruppo Syngenta. L'innovazione è quindi di fatto nelle mani di pochi attori, con conseguente riduzione delle sostanze attive e disponibili.

Questa strategia di acquisizioni e fusioni ha permesso alle multinazionali di massimizzare l'appropriabilità dei profitti derivanti dalle proprie innovazioni biotecnologiche, ma all'entrata del mercato italiano vi è un'ulteriore barriera difficile da superare pure per le multinazionali: la legge italiana vieta la coltivazione di OGM.

Una ipotetica multinazionale agrobiotecnologica che riesce a superare le difficoltà di entrata nel mercato italiano, può assumere facilmente una posizione dominante nel settore, non temendo l'ingresso di nuovi concorrenti a causa dell'elevatissime barriere all'entrata. Tale ipotetica multinazionale potrebbe ottenere il potere di indirizzare e scegliere i settori di ricerca, privilegiando i settori di maggior convenienza economica e di controllare le produzioni, dal settore delle sementi a quello dei fitofarmaci, come ha fatto Monsanto negli Stati Uniti.

4.3 Gestione dell'innovazione agrobiotech in Italia

Henry Kissinger, ex Segretario di Stato dell'era Nixon e Ford ha affermato che “Chi controlla il petrolio controlla le nazioni, chi controlla il cibo controlla il popolo”.

Al giorno d'oggi, per controllare il cibo, e quindi la popolazione globale, è necessario poter esercitare un controllo sul primo anello della catena alimentare, cioè sui semi.

Paola Tesori Coggi, Dirigente Generale della Commissione Europea Salute e Consumatori, in un'intervista al programma televisivo Report riassume brevemente la vicenda: “la modificazione genetica, cioè l'inserimento di un gene all'interno di una

varietà tradizionale, è considerata un'innovazione tecnologica ed in quanto tale è brevettabile". Nessun soggetto può utilizzare il seme contenente tale tecnologia, se non dietro autorizzazione del detentore del brevetto. Tutto questo ha portato alla situazione che al giorno d'oggi sono solo in 5 a controllare il 50% di tutto quello che viene coltivato nel mondo. Tale situazione è stata aggravata dal fatto che il settore pubblico si è ritirato dal finanziare le ricerche, la maggior parte della ricerca è così diventata privata e quindi, la quasi totalità delle varietà sono protette da diritti di proprietà e non sono più liberamente fruibili.

Nel contesto delle biotecnologie in generale, e delle agrobiotecnologie in particolare, la possibilità di ottenere un brevetto è condizione necessaria per garantirsi un posto nel mercato senza temere l'erosione dei propri profitti causata dal comportamento imitativo dei competitor. In questo senso le multinazionali che riescono a porre in essere un'innovazione agrobiotecnologica, brevettandola conquistano il controllo del seme all'interno del quale questa viene inserita. Il brevetto su una varietà vegetale GM conferisce al detentore il diritto di agire in condizioni di monopolio per un periodo di 20 anni.

Il potenziale di sviluppo di un'impresa nel settore Agrobiotech, ed in particolare in quello OGM, è direttamente proporzionale alla capacità finanziaria dell'impresa stessa di acquisire imprese biotech, con lo scopo di assicurarsi un certo numero di brevetti nel minor tempo possibile.

Analizzando gli input che riguardano il settore agricolo, i principali sono ovviamente il seme ed il relativo pesticida utilizzato per le piante infestanti.

La strategia maggiormente utilizzata dalle Agronomic System Firm a livello mondiale riguarda principalmente l'innovazione agrobiotech che conferisce al seme la resistenza ad un determinato e particolare fitofarmaco.

In più, effettuando la modificazione dei geni del seme per renderlo immune solo ed esclusivamente all'erbicida che loro stessi commercializzano, le multinazionali si assicurano l'acquisto da parte degli agricoltori di entrambi gli input del settore primario. A titolo esemplificativo, non è possibile utilizzare il fitofarmaco della Bayer sulla colza Monsanto.

Caso esemplare di tale strategia a livello mondiale è Monsanto. Questa nasce come industria chimica specializzata in vernici ed armi chimiche. Durante la guerra del

Vietnam, gli americani utilizzarono l'Agente Arancio, un prodotto chimico che veniva vaporizzato sulle foreste per identificare l'esercito dei vietcong. Nello stesso periodo si stava assistendo alle scoperte relative all'ingegneria genetica ed alla manipolazione del DNA. Tali innovazioni e nuove scoperte, ma soprattutto l'esigenza di eliminare le erbe infestanti dai vasti campi americani coltivati, hanno portato alla nascita di numerose piccole imprese biotecnologiche che cominciarono a modificare i geni ed a brevettarli.

Così Monsanto, cogliendo l'elevatissimo potenziale dell'applicazione biotecnologica nel settore agricolo, ha cominciato ad interessarsi all'agricoltura e negli anni '80 ha dato inizio alla fase di acquisizione di compagnie sementiere. Come più volte ricordato, il settore agrobiotech è costituito da vari asset della conoscenza. La complementarità di questi asset ha portato le grandi imprese a ricercare di ottenere la loro proprietà, senza optare per una scelta di specializzazione di uno solo di essi. E' per questo che Monsanto ha acquisito sia le piccole imprese biotech, detentrici dei brevetti sui geni e sulle tecniche di ingegnerizzazione genetica, cioè le variabili GENS e TRANS, sia le imprese sementiere, detentrici della variabile GERM. Tale strategia di integrazione verticale di tutti gli asset privati della filiera dell'innovazione agrobiotech ha permesso alla Monsanto di occupare attualmente il primo posto nella lista delle prime dieci multinazionali delle sementi, con un valore di quasi 9 miliardi di dollari.

Stando ai dati riportati dall'ETC GROUP, organizzazione che studia i processi di concentrazione economica nel mondo, le prime tre multinazionali della lista hanno il 53% del mercato globale dei semi, e le prime 10 il 76%. Tra queste sono 6 le multinazionali che producono anche pesticidi.

Fino ad ora si è parlato di imprese che producono e commercializzano varietà GM, ma in Italia non è ancora possibile proporre OGM per il settore alimentare.

La chiave che ha permesso alla BASF di fare breccia nel mercato italiano è stata la tecnologia Clearfield. Tale innovazione biotech non consiste nella modificazione genetica, ma nella semplice mutazione degli stessi geni che fanno parte della varietà del seme, per renderlo resistente ad un particolare tipo di erbicida.

Non si utilizzano tecniche di transgenesi, cioè l'inserimento di un gene endogeno all'interno di un organismo di specie differente, ma semplice mutagenesi, ottenendo una varietà NON OGM.

Proprio per questa motivazione tale tecnologia, non ricade nel campo di applicazione della normativa sugli OGM. Le varietà che la contengono vengono trattate al pari delle sementi tradizionali senza la necessità di ottenere alcuna forma di autorizzazione e di valutazione del rischio per la loro commercializzazione sul mercato.

Ma va sottolineato che, pur essendo differente il prodotto risultante, tale tecnologia permette alla BASF di applicare in Italia una strategia simile a quella di Monsanto. La posizione leader della Monsanto è legata a due particolari brevetti, rispettivamente sulle tecnologie Roundup Ready sementi e Roundup erbicida. Allo stesso modo la BASF ha brevettato la tecnologia che rende i semi immuni solo ed esclusivamente al fitofarmaco di propria produzione, costringendo gli agricoltori ad acquistare da loro entrambi i principali input del settore agricolo.

La tecnologia clearfield è stata applicata al mais, alla colza, al frumento e al girasole, ma quella che ha avuto maggiore successo nel territorio italiano è stata la sua applicazione al riso.

L'Italia è uno dei principali produttori di riso in Europa ed attualmente sono commercializzate due varietà di riso che contengono la tecnologia clearfield, il riso LIBERO ed il SIRIO. Nel 2010 sono state vendute rispettivamente 210 tonnellate della prima varietà e 420 della seconda.

In generale, alcune strategie utilizzate dalle multinazionali per garantirsi la dipendenza degli agricoltori, e quindi ottenere il controllo di quella variabile che Graff, Rausser e Small (2003) avevano definito GERM, consistono nell'utilizzo di semi suicidi, cioè varietà modificate che non producono altri semi di seconda generazione, costringendo l'agricoltore ad acquistare nuovamente il seme dalla multinazionale. Oppure i semi zombi, cioè semi morti, ma che possono essere riportati in vita di nuovo, attraverso un attivante chimico.

In questo modo la multinazionale si protegge da potenziali comportamenti opportunistici dell'agricoltore e non condivide la totalità della propria conoscenza tecnologica, mantenendolo in una situazione di dipendenza. Ma in un contesto in cui è presente un forte regime brevettuale, si possono utilizzare anche i contratti e gli accordi legali.

Le modalità con cui la BASF collega a sé gli agricoltori, detentori della variabile GERM, sono prettamente legali. Questi infatti devono firmare un contratto per la

coltivazione di riso contenente la tecnologia, che prevede delle clausole di tutela brevettuale della semente molto simili a quelle richieste da Monsanto. In particolare, dal Protocollo di licenza annuale per l'uso della Tecnologia che i risicoltori devono firmare si legge: "La tecnologia clearfield è protetta da diritti di privativa, fa capo al gruppo BASF e deve essere scrupolosamente seguita in quanto il suo mancato rispetto incrementa il rischio di incrocio tra il riso coltivato e il riso selvatico con la possibilità di creare resistenza agli erbicidi. Il raccolto ottenuto con la semente non potrà essere venduto se non per usi alimentari, non potrà in nessun caso essere ceduto a chicchessia per la produzione di sementi, né utilizzato come autoriproduzione. L'acquirente si impegna, inoltre, ad utilizzare, in associazione alla coltivazione di riso clearfield la tipologia di erbicida fornito dalla medesima casa produttrice, il Beyond. Inoltre, al fine di consentire una verifica delle prescrizioni, l'agricoltore deve consentire alla BASF di effettuare verifiche nel fondo coltivato, nei luoghi di stoccaggio, mettere a disposizione la planimetria catastale dell'azienda, pena il pagamento di una penale".

In particolare, la limitazione temporale all'uso della semente e l'obbligo di utilizzo dell'erbicida prodotto dalla stessa società che fornisce la varietà di riso, permettono una strategia ai limiti del monopolio all'interno del territorio italiano.

Riprendendo invece l'aspetto degli asset privati e pubblici che costituiscono il settore Agrobiotech secondo Graff, Rausser e Small (2003) e Esposti (2004), nel seguente paragrafo verrà analizzata la strategia di appropriabilità degli asset privati e di coordinamento di quelli pubblici, che la BASF è riuscita a porre in essere per quanto riguarda l'innovazione agrobiotech clearfield.

4.4 Reazioni dell'Italia agli OGM

Nonostante la sua più rigida legislazione rispetto al caso statunitense, l'Europa riconosce il potenziale strategico delle biotecnologie e le considera come un patrimonio di conoscenze per assicurare crescita economica, occupazione, qualità della vita e benessere (Fonte, 2004). La bioeconomia europea, già nel 2010 valeva 2.000 miliardi di euro e impiegava circa 22 milioni di persone in diversi settori, come l'agricoltura,

l'alimentare, la chimica e l'energia, rappresentando il 9% del totale degli occupati, e tale trend è in continua crescita.

La Comunità Europea, che si è sempre mossa nel rispetto del Principio di Prudenza, ha effettuato la sua prima autorizzazione in tema di commercializzazione di OGM nel 1998 autorizzando la commercializzazione di Monsanto 810. Si tratta di una varietà di mais geneticamente modificato in modo tale da renderlo resistente alla piralide del mais, un parassita nocivo. Pur avendo autorizzato tale commercializzazione, però, l'Europa ha lasciato agli Stati membri ampia libertà per regolamentare la situazione all'interno dei rispettivi territori. Nonostante l'autorizzazione comunitaria, infatti, otto Stati membri, tra cui l'Italia, adottarono misure di tutela volte ad impedire la coltivazione del mais GM sul loro territorio. Nel 2012 il mais Monsanto 810 è stato coltivato principalmente in Spagna, Portogallo, Repubblica ceca, Romania e Slovacchia per una percentuale che corrisponde allo 0,23 % dei 55,1 milioni di ettari di superficie coltivata a mais geneticamente modificato a livello mondiale nel 2012.

In Italia, invece, è stato firmato nel luglio 2013 un decreto interministeriale che proibisce la semina di colture GM nel territorio italiano. Tale decreto è stato firmato dagli ex ministri delle Politiche agricole alimentari, Nunzia De Girolamo, della Salute, Beatrice Lorenzin, e dell'Ambiente, Andrea Orlando,⁵³ in seguito al caso Fidenato.⁵⁴

Nel 2013 la superficie globale coltivata ad OGM è passata da 1,7 milioni di ettari nel 1996 ad oltre 175. Ma l'Italia si è sempre opposta a tale tendenza.

Dalla lettura di questi due precedenti paragrafi si comprende chiaramente che il territorio italiano, data anche l'assenza di grandi imprese agrobiotech, costituisce una meta allettante per tutte le multinazionali agrobiotecnologiche che si stanno evolvendo

⁵³ Va detto, però che si tratta di un caso particolare perché in realtà il decreto blocca la semina di colture OGM solo per 18 mesi, in attesa dell'adozione delle misure previste da un decreto europeo del 2002, quindi fino al 2016. Ma è comunque un caso emblematico della tendenza dell'Italia ad opporsi a tale coltivazione.

⁵⁴ Giorgio Fidenato è un coltivatore friulano, che appellandosi alla legge europea ha coltivato pubblicamente nel suo terreno il mais Mon 810.

nel mondo. L'unico vero problema consiste nell'abbattimento della barriera all'entrata costituita dall'impossibilità di coltivare OGM nel territorio. La BASF, multinazionale agrobiotech tedesca, è riuscita, però, non solo a superare tale barriera, ma anche a coordinare le tre tipologie di asset pubblici propri dell'innovazione agrobiotech, attraverso gli strumenti dei Market for Technology, ottenendo la massimizzazione dei profitti derivanti dalla propria innovazione. Di questo caso specifico tratteranno i paragrafi seguenti.

4.5 Storia di BASF

BASF è stata fondata nel 1865 da Friedrich Engelhorn in Germania, con il nome di Badische Anilin & Soda Fabrik, ed è stata ricostituita nel 1952, per la produzione e la commercializzazione di prodotti chimico-tecnici e metallurgici. Oggi è una tra le aziende chimica leader nel mondo ed opera nel settore chimico, energetico, plastico, farmaceutico, nel settore degli agrofarmaci, della nutrizione animale e del petrolio e gas. Nel 2012 ha registrato un fatturato di 72,1 miliardi di Euro con un organico di oltre 110.000 collaboratori a fine anno. Nel 2013 BASF ha registrato un fatturato di quasi 74 miliardi di euro, con una crescita del 3% rispetto all'anno precedente, ed un organico di 112.206 collaboratori, anche quello in crescita.

La sua missione oggi è quella di sviluppare nuove tecnologie per affrontare le sfide e cogliere le nuove opportunità di mercato. E' quotata in borsa a Francoforte, Londra e Zurigo, ed ha attualmente 380 siti produttivi, con clienti e partner in tutto il mondo.

Il portafoglio BASF comprende sei segmenti differenti:

Tabella 4.6: Vendite per ogni segmento in milioni di euro

	2013	2012	%
Chemicals	16.994	17.787	- 5%
Functional Materials & Solutions	17.252	17.049	1,2%
Performance Products	15.534	15.713	- 1,1%
Agricultural Solutions	5.227	4.679	11,7%
Oil & Gas	14.776	12.740	16%

	2013	2012	%
Other	4.190	4.161	- 0,3%
Total	73.973	72.129	2,6%

Fonte: www.basf.com

Le vendite hanno rispettato le attese e hanno segnato una controtendenza rispetto alla situazione del mercato chimico in Italia. Secondo i dati Federchimica, infatti, la produzione nel Paese ha registrato una riduzione del 2,2% nel 2013. In questo contesto, i risultati BASF hanno beneficiato della crescita di segmenti quali le soluzioni per l'agricoltura e il business dei performance products.

In Italia il gruppo BASF ha una storia particolare. Nel 1946 viene fondata la S.A.S.E.A (Società Aniline Solventi ed Affini Srl) a Milano. Tale società comincia una collaborazione con BASF e quattro anni dopo la sua fondazione assume la distribuzione dei prodotti BASF in Italia. Intorno agli anni '70 la multinazionale tedesca comincia ad attuare una strategia di fusioni ed acquisizioni attraverso le quali ottiene la proprietà di quelli che sono stati definiti gli asset privati della conoscenza agrobiotech, ed espande la propria presenza sul territorio della penisola. Nel 1974 acquisisce anche l'intero capitale di S.A.S.E.A. Attualmente il Gruppo BASF è presente in Italia con 16 siti di cui 11 produttivi, che hanno chiuso l'esercizio 2013 con un fatturato è pari a 1.9 miliardi di euro nel 2013, in aumento del 3% rispetto ai risultati dell'anno precedente ed in controtendenza rispetto alla situazione del mercato chimico in Italia. Presenta 1.500 collaboratori, per i quali sono state erogate nel 2013 oltre 56.000 ore di formazione.

La multinazionale ha cominciato ad operare direttamente nel mercato italiano attraverso la divisione AGRO di BASF Italia, società interamente dedicata al settore agrobiotech. Nel gennaio del 2005, poi, BASF Agro è stata incorporata in BASF Italia Spa. Tale incorporazione ha reso BASF Italia una delle principali realtà operanti nel settore degli agrofarmaci nel territorio nazionale. Al giorno d'oggi i prodotti BASF sono tra i più importanti input dell'agricoltura italiana.

4.6 Strategie di appropriabilità e coordinamento di BASF

Come accennato nei capitoli precedenti, è ormai opinione condivisa da tutti che le imprese, per poter sopravvivere devono innovare. E per riuscire ad innovare devono essere incentivate ad investire nell'innovazione attraverso la garanzia di poter ottenere, almeno in parte, i ricavi derivanti dall'innovazione stessa. Solo in questo modo potranno coprire gli investimenti effettuati.

La modalità tradizionalmente riconosciuta come quella più efficace in termini di appropriabilità, da parte delle imprese, dei profitti dell'innovazione, consiste nell'integrazione totale di tutte le attività e gli asset complementari che sono necessari per poter controllare tutte le fasi della filiera dell'innovazione (Teece, 1986).

Possedendo internamente tutte le attività necessarie, come ad esempio la R&D, la produzione, la distribuzione e il marketing, l'impresa riesce ad incorporare la propria tecnologia all'interno di un bene o servizio, in modo da poterla commercializzare sul mercato dei prodotti finali, senza dover dividerne i profitti con nessun operatore esterno (Teece, 1986; Arora, Ceccagnoli, 2006; Ceccagnoli, Graham, Higgs e Lee, 2010).

Una delle caratteristiche principali del settore Agrobiotecnologico è la sua modularità. Questa consiste nell'essere una parte di un più complesso sistema innovativo fortemente dinamico e trasversale rispetto alle articolazioni settoriali (Esposti, 2004; Graff, Rausser, Small, 2003). Per questo motivo, l'applicazione delle biotecnologie all'interno del settore primario, e soprattutto il loro valore, sono il risultato della presenza contemporanea di diversi asset tecnologici.

Secondo Graff, Bennett, Wright e Zilberman (2001), una delle motivazioni che hanno portato alle modifiche nella struttura del settore Agrobiotech, va ricercata nel fatto che le imprese, per potersi avvantaggiare delle nuove opportunità presentate dal settore primario e per la formazione dell'innovazione agrobiotecnologica, devono possedere vari asset complementari specializzati. Le tre grandi categorie di asset individuati dagli autori sono le tecniche per la trasformazione vegetale, i geni ingegnerizzati ed infine il germoplasma selezionato di colture vegetali. Ognuno di questi asset è indispensabile per poter ottenere un'innovazione utile e commercializzabile. Sono, inoltre, brevettabili e complementari tra loro, nel senso che un incremento di valore di un asset comporta un

aumento del valore degli altri due. Questa complementarietà ha spinto le imprese a cercare di accedere a tutti e tre gli asset.

Come si è più volte chiarito nel corso del lavoro, le scelte strategiche a disposizione delle imprese in questo caso si trovano all'interno di un continuum che va dall'integrazione verticale di tutte le attività all'interno dei confini aziendali, fino all'utilizzo delle transazioni esterne. In generale, però, i costi e i rischi associati alle transazioni dei diritti di proprietà sulle agrobiotecnologie sono stati talmente elevati che le imprese hanno preferito, quando possibile, la strategia dell'integrazione di tutti gli asset all'interno dei propri confini.

Per riassumere, ci troviamo davanti ad una tipologia di innovazione che è la risultante di una conoscenza modulare e la combinazione di tali moduli diventa il principale obiettivo delle imprese agrobiotecnologiche, per potersi appropriare del massimo valore dell'innovazione. Si tratta di moduli che conservano le caratteristiche dei beni privati e sono quindi brevettabili.

La BASF nasce come impresa chimica, quindi detentrica di alcuni brevetti riguardanti la variabile TRANS, ma per colmare il gap del proprio portafoglio brevetti, ha adottato una strategia di fusioni ed acquisizioni delle piccole DBF. In questo modo ha ottenuto la proprietà di tutti i brevetti che queste avevano sviluppato sulle variabili TRANS e GENS. Cioè sia sui brevetti riguardanti le tecniche finalizzate al trasferimento dei geni in altri organismi, sia su quelli relativi alle sequenze di geni, isolate e predisposte al trasferimento in un nuovo genoma con una specifica espressione del carattere, come ad esempio la tolleranza ai fitofarmaci.

Infine, per quanto riguarda l'ultima tipologia di asset identificati da Graff, Rausser e Small (2001), ovvero il germoplasma selezionato, la multinazionale ha utilizzato dei particolari contratti di concessione di licenze che le permettono il totale controllo dell'asset. Per germoplasma selezionato, o GERM, si intende la varietà su cui si effettua la transgenesi, cioè il trasferimento delle sequenze di geni. Quello che gli autori definiscono l'hardware, cioè la varietà vegetale dopo la trasformazione. Attraverso i contratti che la BASF fa firmare agli agricoltori, l'impresa riesce a sfruttare le competenze di questi soggetti in materia di tecniche agricole, ed i loro asset, per poi recuperare il controllo e la proprietà della pianta, una volta cresciuta, e procedere con la commercializzazione del prodotto. Il contratto di licenza è un vero e proprio supporto

tecnico al quale gli agricoltori devono attenersi rigorosamente, ed inoltre permette alla multinazionale di proteggersi da eventuali comportamenti opportunistici che i licensee possono assumere.

In pratica tale strategia si basa su due principali punti. Il primo consiste nella ricerca di estendere il proprio controllo sull'intera filiera produttiva per trarre maggior vantaggio dalle complementarità delle risorse e degli asset utilizzati. Il secondo consiste nel tentativo di ottenere un maggior controllo sulla ricerca, restringendo la possibilità di accesso alle proprie innovazioni agrobiotech, tramite l'acquisizione di società di ricerca e commercializzazione esistenti.

Per concludere, nonostante si sia dettagliatamente parlato delle varie alternative strategiche a disposizione delle imprese in tema di commercializzazione delle innovazioni, il settore Agrobiotecnologico presenta delle caratteristiche che hanno portato le imprese di tutto il mondo, e quindi anche la BASF in Italia, ad optare sempre per la strategia di integrazione verticale.

Tale tendenza è giustificata dalla complementarità dei moduli dell'innovazione agrobiotech. Ciò ha portato le imprese a preferire un controllo di tutti e tre i moduli della conoscenza, al posto di puntare in maniera esclusiva sullo sviluppo di uno solo di essi (Esposti, 2001 e 2004; Graff e Newcomb, 2003).

Va ricordata, a questo punto della trattazione, l'esistenza di altre tipologie di asset all'interno del settore Agrobiotech, che assumono la forma di asset pubblici. Questi, a causa del loro carattere di non rivalità e non esclusività non possono essere integrati all'interno dei confini aziendali. Le imprese quindi non sono in grado di appropriarsene attraverso una strategia di acquisizioni e fusioni. L'unica possibilità a loro disposizione consiste in una strategia di coordinamento di tali asset attraverso le varie forme contrattuali proprie del mercato degli asset intangibili della conoscenza agrobiotech (Esposti, 2004; Fonte, 2004; Graff, Rausser e Small, 2003).

La BASF, all'interno del percorso di sviluppo della tecnologia Clearfield, è riuscita a coordinare le tre tipologie di asset pubblici.

La prima categoria di asset pubblici riguarda la conoscenza scientifica generale. Si tratta di tutti gli asset scientifici all'interno dei quali viene incorporata la conoscenza scientifica di base e dai quali, quindi, dipendono tutti gli asset privati descritti precedentemente. Si tratta quindi di tutte le varie forme della produzione scientifica,

quali le riviste, i libri e i convegni, ma anche il capitale umano che le genera, cioè gli scienziati, i ricercatori e le università. Risulta impossibile, infatti, creare innovazioni agrobiotech senza possedere un'adeguata conoscenza delle scienze che vi sono alla base. Ovviamente una strategia di integrazione di tale asset risulta eccessivamente onerosa, se non impossibile. La BASF ha scelto di creare una relazione con l'Università della Louisiana. Tra i vari meccanismi di coordinamento di tale asset, esposti nel capitolo precedente, quello che più si avvicina alla strategia di BASF è lo University Licensing, anche se in realtà sussistono alcune differenze. La BASF infatti ha erogato, e continua ad erogare, finanziamenti all'università per la ricerca su tale tecnologia, ma i risultati sono stati brevettati dalla stessa multinazionale, e non dall'università per poi concederli in licenza. In questo modo è riuscita non solo a coordinare la prima tipologia di asset pubblici della conoscenza agrobiotecnologia, ma le è stato possibile tutelarsi attraverso un brevetto dalla possibilità che i competitor sfruttino i risultati della ricerca finanziata dalla stessa BASF. Inoltre, rispetto al caso Novartis presentato nel capitolo precedente, la BASF ha evitato, con questo accordo, il rischio di conferire potere eccessivo all'università.

In altre parole, la BASF, sfruttando gli asset scientifici dell'università, ha ottenuto la proprietà del gene brevettato. E quindi ogni volta che tale gene viene inserito all'interno di una varietà, il brevetto dà il diritto alla multinazionale di rivendicarne i diritti di proprietà.

In questo senso occorre sottolineare un particolare. Se si considera solo ed esclusivamente la tecnologia clearfield, questa non ha alcun valore commerciale se non inserita all'interno di una varietà vegetale. E' necessario riuscire ad ottenere il coordinamento del secondo asset, cioè della bioprospezione. Tale secondo asset caratterizzato da un elevato grado di pubblicità, ma determinante per la generazione dell'innovazione agrobiotecnologica, riguarda la conoscenza circa il materiale biologico naturale di partenza per l'innovazione agrobiotech. La conoscenza della diversità genetica nelle specie e nelle varietà naturali implica, per essere utile all'innovazione, una sofisticata analisi genetica del materiale naturale stesso. Si tratta dell'insieme della conoscenza relativa al germoplasma naturale o a precedenti varietà migliorate, al suo possibile impiego, alle forme e modalità di accesso e alle forme in cui viene incorporata, come le banche del germoplasma (Esposti, 2004). Per far questo la BASF crea una

collaborazione con l'Ente Risi. Fondato negli anni '30 del secolo scorso per tutelare il riso italiano tale ente possiede tutte le informazioni relative ad ogni azienda risicola italiana e mette a disposizione due secoli di semi selezionati e migliorati da migliaia di agricoltori e da istituzioni pubbliche. Inoltre, le uniche due varietà di riso contenete la tecnologia clearfield che vengono commercializzate in Italia sono Libero e Sirio, entrambe varietà vegetali brevettate dall'Ente Risi.

Anche qui la strategia della BASF si è leggermente discostata da quella che è la pratica comune. Stando a quanto affermato da Paolo Carrà, Presidente Ente Nazionale Risi, non si tratta di un contratto di concessione di licenza da parte dell'ente verso la società. I diritti del brevetto, relativo alle varietà contenenti la tecnologia, sono cointestati e BASF finanzia la ricerca delle varietà dell'Ente attraverso royalty.

Il valore dell'innovazione agrobiotech, però, dipende anche da un ulteriore modulo della conoscenza, il safety asset. E' costituito da tutta quella conoscenza scientifica che verifica e garantisce la sicurezza delle innovazioni in termini degli effetti che queste possono avere sulla salute e sull'ambiente. Tale conoscenza può essere incorporata all'interno di strumenti di analisi e certificazioni o studi ed indagini scientifiche.⁵⁵

Alla base delle biotecnologie vi sono le metodologie relative alla ricombinazione del DNA, che, essendo di recente scoperta, hanno suscitato molte perplessità. Molti studiosi definiscono tali modificazioni genetiche instabili per natura e le informazioni circa gli effetti delle biotecnologie nel lungo periodo, per l'uomo e per l'ambiente, sono insufficienti. La realtà del fenomeno Agrobiotech si pone nei confronti dell'opinione pubblica come una possibile strada per un miglioramento agronomico sia qualitativo sia quantitativo, ma, le modalità di diffusione, l'incapacità di fornire un'adeguata informazione al consumatore, hanno creato numerosi dubbi nell'opinione pubblica, che, di fatto, hanno relegato la discussione solo agli ambienti scientifici ed ha limitato l'accesso al dibattito da parte del grande pubblico, accentuando, in tal modo, i fattori di repulsione.

⁵⁵ Quest'ultimo asset si distingue dai primi asset scientifici descritti nel paragrafo. Se è vero che questi ultimi sono indispensabili per ottenere l'innovazione commercializzabile, il safety asset è necessario per dare all'innovazione agrobiotech sufficiente valore commerciale.

Una produzione inadeguata di tale asset, da parte dell'impresa, può avere come conseguenza il calo della domanda degli utilizzatori potenziali dell'innovazione, a causa dell'incertezza riguardo al rischio per la salute umana e per l'ambiente.

Tale ultimo problema di coordinamento viene superato da BASF poiché la tecnologia sulla quale hanno costruito tale strategia, non porta alla produzione di OGM. La tecnologia Clearfiel consiste nel mutamento dei geni che costituiscono per natura il seme del riso. Non sono previsti inserimenti di geni endogeni come nel caso della transgenesi. Questo pone la varietà contenente la tecnologia al di fuori della normativa relativa agli OGM e quindi viene percepita dai consumatori al pari di ogni altra varietà tradizionale. Grazie a quanto descritto, la Basf è riuscita ad applicare all'interno del territorio italiano una strategia simile a quella applicata da Monsanto per le colture di colza RR.

All'interno di un contesto come quello descritto, in cui le imprese, non potendo appropriarsi degli asset attraverso una strategia di acquisizioni, ricercano dei meccanismi di coordinamento, tornano ad assumere rilevanza fondamentale i mercati all'interno dei quali risulta possibile scambiare la conoscenza non incorporata in beni o servizio, ovvero quello che Arora, Fosfuri e Gambardella (2001) definiscono Market for Technology.

Conclusioni

Al giorno d'oggi l'importanza dell'innovazione tecnologica all'interno dello sviluppo economico può certamente essere messa in discussione da un punto di vista quantitativo, ma è impossibile ignorare quali benefici abbia apportato la scienza e la tecnologia alla vita quotidiana.

Per quanto riguarda il caso specifico delle tecnologie connesse alla scienza della vita, ultimamente si è assistito alla nascita di numerose imprese specializzate in biotecnologie, ed il loro carattere di General Purpose Technology, ha determinato la possibilità di poterle applicare nei più differenti comparti produttivi.

In questa sede si è scelto di soffermarsi sull'applicazione delle biotecnologie all'interno del settore primario. Tra i vari settori interessati, il settore agricolo risulta essere quello in cui tale rivoluzione sembra prospettare maggiori opportunità. Da settore tradizionale, statico e tecnologicamente residuale, il settore primario sta tornando ad essere fortemente dinamico e trainante.

Il settore agrobiotecnologico è caratterizzato dall'applicazione delle innovazioni biotecnologiche all'interno del settore primario, ed in particolare dalle colture GM. Gli OGM sono la risultante dell'applicazione di tecniche biologiche, per intervenire direttamente sul patrimonio genetico degli organismi, e non più solamente sul fenotipo attraverso l'incrocio tradizionale tra vegetali, con il fine di migliorarne le caratteristiche di processo o di prodotto.

L'intento finale di questo lavoro consiste nel riuscire a comprendere le caratteristiche principali delle innovazioni agrobiotecnologiche ed analizzare le modalità con le quali vengono gestite all'interno del settore Agrobiotech.

Molte delle multinazionali chimiche e farmaceutiche hanno esteso la loro gamma di prodotti, ampliandola ai fitofarmaci. Nel giro di pochi anni, infatti, il pacchetto tecnologico formato dalla combinazione tra fitofarmaco e semente geneticamente modificata è diventato quello più utilizzato dalle imprese. La peculiarità delle produzioni GM è incentrata proprio sulla stretta relazione di dipendenza che le imprese sono riuscite a creare, tra i semi ed i prodotti chimici.

Nel tentativo di analizzare le modalità con cui le imprese gestiscono tali innovazioni all'interno del settore Agrobiotech, sia a livello globale, che nel caso particolare del

territorio italiano, si è presentata la strategia posta in essere dalla multinazionale BASF in Italia.

Bibliografia

- Adelstein, R. (2002), “Equity and Efficiency in Markets for Ideas”.
- Arora, A., A. Fosfuri, A. Gambardella (2001), “Markets for Technology: The Economy of Innovation and Corporate Strategy”.
- Arora, A., A. Fosfuri, A. Gambardella (2001), “Markets for Technology and their Implication for Corporate Strategy”.
- Arora, A., A. Fosfuri (2003), “Licensing the market for technology”.
- Arora, A., M. Ceccagnoli (2006), “Patent Protection, Complementary Assets, and Firms’ Incentives for Technology Licensing”.
- Arora, A., A. Gambardella (2010), “Ideas for rent: an overview of markets for technology”.
- Arora, A., A. Fosfuri, T. Ronde (2013), “Managing licensing in a Market for Technology”.
- Balconi, M., S. Breschi, F. Lissoni (2002), “Il trasferimento di conoscenze tecnologiche dall’università all’industria in Italia: nuova evidenza sui brevetti di paternità dei docenti”.
- Boccia, F. (2004), “Le agrobiotecnologie nel sistema italiano: normativa, sperimentazione e posizioni a confronto”.
- Bresnahan, T., M. Trajtenberg (1995), “General purpose technologies 'Engines of growth'?”.
- Byerlee, D., K. Fischer (2001), “Assessing Modern Science: Policy and Institutional Options for Agricultural Biotechnology in Developing Countries”.
- Caroli, M., F. Fotana (2009), “Economia e gestione delle imprese”.
- Ceccagnoli, M., S.J.H. Graham, M.J. Higgs, J. Lee (2010), “Productivity and the role of complementary assets in firms’ demand for technology innovations”.
- Chesbrough, H.W. (2003), “Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology”.
- Chesbrough, H.W. (2007), “Business model innovation: it’s not just about technology anymore”.
- Coase, H. R. (1937), “The Nature of the Firm”.
- Coldiretti (2010), “Audizione nell'ambito dell'indagine conoscitiva sulla situazione dei mercati delle sementi e degli agrofarmaci”.
- Collis, D.J., C.A. Montgomery (2005), “Corporate Strategy”.
- Corrado, C., C. Hulten, D. Sichel (2006), “Intangible Capital and Economic Growth”.

Deserti, R., D. Frisio (2000), “Le biotecnologie applicate all'agricoltura: nuovi scenari per l'industria agrochimica e sementiera”.

Ernest & Young (2013), “Italian Biotechnology Report”.

Ernest & Young (2014), “Italian Biotechnology Report”.

Esposti, R. (2001), “Moderne biotecnologie ed agricoltura: un'analisi delle implicazioni economiche”.

Esposti, R. (2004), “Il sistema di ricerca ed innovazione agrobiotecnologico: strategie, istituzioni e policy options”.

Fonte, M. (2004), “Proprietà intellettuale e dominio pubblico: il caso delle agro biotecnologie”.

Fosfuri, A. (2006), “The Licensing Dilemma: understanding the determinants of the rate of technology licensing”.

Gambardella, A., P. Giuri, A. Luzzi (2007), “The market for patent in Europe”.

Gambardella, A., M.S. Giarratana (2007), “General Technologies, Product-Market Fragmentation and the Market for Technology: Evidence from the Software Security Industry”.

Graff, G.D., A. Janvry, E. Sadoulet, D. Zilberman (2000), “Technological Change in Agriculture and Poverty Reduction”.

Graff, G.D., D. Zilberman (2001), “Towards an Intellectual Property Clearinghouse for Ag-Biotechnology: An Issues Paper”.

Graff, G.D., A. Bennett, B. Wright, D. Zilberman (2001), “Towards an Intellectual Property Clearinghouse for Ag-Biotechnology: Summary of an Industry, Academia, and International Development Round Table”.

Graff, G.D. (2002), “The source of biological innovation for agriculture: the comparative advantages of public, entrepreneurial, and corporate R&D”.

Graff, G.D., J. Newcomb (2003), “Agricultural Biotechnology at the Crossroads”.

Graff, G.D., S. Cullen, K. Bradford, A. Bennett, D. Zilberman (2003), “The public-private structure of intellectual property ownership in agricultural biotechnology”.

Graff, G.D., G.C. Rausser, A.A. Small (2003), “Agricultural biotechnology's complementary intellectual asset”.

Hardin, G. (1968), “The Tragedy of the Commons”.

Heller, M.A., R.S. Eisenberg (1998), “Can patent deter innovation? The anticommons in biomedical research”.

Heller, M.A. (2007), “The Tragedy of the Anticommons: Property in the Transition from Marx to Markets”.

- Hussinger, A., K. Wastyn (2011), “In Search for the Not-Invented-Here Syndrome: The Role of Knowledge Sources and Firm Success”.
- Koo, B., B. Wright (1999), “Dynamic implications of patenting for crop genetic resources”.
- Laursen, K., M.I. Leone, S. Torrisi (2010), “Technological exploration through licensing: new insights from the licensee’s point of view”.
- Malerba, F. (2000), “Economia dell'Inovazione”.
- Mendi, P. (2007), “Trade in disembodied technology and total factor productivity in OECD countries”.
- Nonaka, I. (1994), “A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation”.
- Nomisma (1999), “La frontiera biotecnologica e il futuro dell'agricoltura italiana, VII Rapporto sull'agricoltura italiana”.
- Penrose, E. (1959), “The Theory of the Growth of the Firm”.
- Rausser, G., L. Simon, H. Ameden (2000), “Public–private alliances in biotechnology: Can they narrow the knowledge gaps between rich and poor?”.
- Reitzig, M., J. Henkel, C. Heath (2006), “On sharks, trolls and their patent prey”.
- Robin, M.M. (2008), “Il mondo secondo Monsanto”.
- Serra, C. (2000), “Gli organismi geneticamente modificati”.
- Stewart, T.A. (1997), “Intellectual Capital. The New Wealth of Organizations”.
- Stiglitz, J. E. (1980), “On the impossibility of informationally efficient markets”.
- Teece, D.J. (1986), “Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy”.
- Teece, D.J. (1994), “Firm organization, industrial structure and technological innovation”.
- Teece, D.J. (1998), “Capturing value from knowledge assets: the new economy, markets for know-how and intangible assets”.
- Williamson, O.E. (1957), “Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust implications”.
- Williamson, O.E. (1979), “Transaction-Cost Economics: The Governance of Contractual Relations”.